Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Зав. кафедрой	к.и.н., доцент	Молокова Т.А.
Доцент	к.и.н., доцент	Мурашев А.А.
Доцент	к.и.н., доцент	Посвятенко Ю.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Истории и философии».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «История» является формирование компетенций обучающегося в области мировой и Отечественной истории.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия, выявление причин межкультурного разнообразия общества и влияния исторического наследия с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
	УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
	УК-5.3 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников (КК4)	**Знает** принципы работы с информационно-коммуникативными ресурсами, требования к внешней и внутренней критике исторических, в том числе, цифровых источников. **Имеет навыки (основного уровня)** выделения фактов от мнений, оценки полноты и аутентичности исторической информации, систематизации информации по истории, изложения материала со ссылками на информационные ресурсы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-5.1 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия, выявление причин межкультурного разнообразия общества и влияния исторического наследия с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	**Знает** основные тенденции взаимодействия культур и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития и культурного многообразия **Имеет навыки (основного уровня)** рассмотрения ключевых направлений взаимодействия мировой и Отечественной истории с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни, примеры межкультурного взаимодействия
УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	**Знает** основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия культур на разных этапах исторического развития **Имеет навыки (основного уровня)** выявления и характеристики культурного взаимодействия цивилизаций на основных этапах развития мировой истории
УК-5.3 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	**Знает** истоки современной геополитической обстановки, место и роль России в мировом сообществе **Имеет навыки (начального уровня)** обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

4. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Ме ст	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	аттестации, текущего контроля успеваемости*
1	Древняя и средневековая история	1	12		6			33	27	*Контрольная работа – разделы 1-3* *Домашнее задание - р.1-3*
2	История Нового времени	1	10		4					
3	История Новейшего времени	1	10		6					
	Итого:	1	32		16			33	27	*Экзамен*

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

5. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Древняя и средневековая история	**Тема 1. Теория и методология исторического познания**. Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке. Типология цивилизационного развития. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории. Факторы, обусловившие специфику исторического развития общества. Мировые религии. **Тема 2. Основные тенденции развития общества в древности и Средневековье.** Древние цивилизации. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности: государство, общество, культура. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе и на Востоке. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. **Тема 3. Древняя Русь.** Предпосылки образования Древнерусского государства, этапы развития и его значение для становления российской государственности и культуры. Феодальная раздробленность Руси, ее причины и последствия. **Тема 4. Формирование Российского централизованного государства.** Социально-экономические и политическое развитие Западной Европы в период формирования централизованных государств. Русские земли в XIV-XV вв. Особенности объединения земель вокруг Москвы. **Тема 5. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв.** Новое время как стадия исторического процесса. Эпоха Великих географических открытий. Реформация и протестантизм. Раннебуржуазные революции. Основные тенденции социально-экономического и политического развития Российского государства в XVI-XVII вв.
2	История Нового времени	**Тема 6. Россия и мир в XVIII в.** Основные тенденции развития стран Запада и Востока во внутренней и внешней политике. Абсолютизм. Колониализм. Просвещение и "просвещенный абсолютизм". Образование США. Великая Французская революция. Необходимость и предпосылки преобразований в России. Реформы Петра I. Эпоха дворцовых переворотов. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. **Тема 7. XIX век в мировой истории**. Промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения, в первой половине XIX в., колониализм и национально-освободительные движения. Успехи и

		противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в.. «Золотой век» русской культуры. **Тема 8. «Эпоха великих реформ».** Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Социально-экономическое развитие в пореформенный период. **Тема 9. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв.** Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформаторская деятельность П..А. Столыпина.
3	История Новейшего времени	**Тема 10. Эпоха войн и революций.** Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне Революционный подъем в странах Европы и проблемы послевоенного урегулирования. Версальско-Вашингтонская система. Западная Европа и Америка в 1920-30 гг. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. Победа вооруженного восстания в Петрограде в октябре 1917 г. **Тема 11. Советское государство в 1917-1941 гг.** Формирование новых структур власти. Политика “военного коммунизма”. Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Особенности социалистической индустриализации. Коллективизация. Итоги первых пятилеток. Образование СССР. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима. **Тема 12 Вторая мировая война и Великая Отечественная война.** Причины войны, планы и цели сторон. Периодизация, основные события Великой Отечественной войны. Преступления нацистов против мирного населения. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы. **Тема 13. СССР в послевоенный период.** Основные тенденции социально-экономического, политического и культурного развития страны в 1945-1985 гг. Внешняя политика СССР в условиях холодной войны. Сущность, основные этапы и последствия реформ 1985-1991 гг. Распад СССР ии его геополитические последствия. Образование СНГ. **Тема 14. Российская Федерация в современном мире.** Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Стратегия социально-экономического развития страны. Российская Федерация на современном этапе. Национальные проекты. Место и роль Российской Федерации в мировом сообществе.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – *очная*.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Древняя и средневековая история	**Тема 1. Функции исторического познания**. Предмет цели задач, структура курса **Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире.** Типология цивилизационного развития. Древняя Русь. Русские земли в период раздробленности. Образование единого государства XIV-XVI вв. **Тема 3. Страны Западной Европы и Россия в XVI-XVII вв.** От средневековья к Новому времени. Россия в XVI в. Смутное время. Россия в XVII в.
2	История Нового времени	**Тема 4. Мир в XVIII в**. Европа и Америка в XVIII в. Реформы Петра I.

		«Просвещенный абсолютизм» **Тема 5. Россия и мир в XIX - начале XX вв.** Глобальные изменения в мире. Модернизационные процессы в России. Реформы и революции в России.
3	История Новейшего времени.	**Тема 6. Мировое сообщество и Советское государство в 1917-1941 гг.** Развитие стран Европы и США. Становление Советского государства. СССР в 1920-1930-е гг. **Тема 7. Мировое сообщество и СССР в 1941-1991 гг.** Вторая мировая и Великая Отечественная война. Международные отношения, «холодная война». Внешняя и внутренняя политика СССР в 1945-1991 гг. **Тема 8. Россия в современном мире.** Мировое сообщество на рубеже XX-XXI вв. Социально-экономическое и политическое развитие РФ.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности: государство, общество, культура. Мировые религии. Княжества в условиях феодальной раздробленности Руси. Реформация и протестантизм. Раннебуржуазные революции.
2	История Нового времени	Образование США. Великая Французская революция. Международные отношения в XIX в.: колониализм и национально-освободительные движения. «Золотой век» русской культуры. Геополитические изменения в мире в XIX в.
3	История Новейшего времени	Революционные движения и проблемы национального самоопределения после Первой мировой войны. Западная Европа и Америка в 1920-30 гг. Проекты образования СССР. Итоги социалистической индустриализации и коллективизации. Вторая мировая война: основные сражения и их последствия. Работа тыла в годы Великой Отечественной войны. Деятельность Антигитлеровской коалиции. Этапы холодной войны. Национальные проекты РФ.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает принципы работы с информационно-коммуникативными ресурсами, требования к внешней и внутренней критике исторических, в том числе, цифровых источников.	1-3	Домашнее задание
Имеет навыки (основного уровня) выделения фактов от мнений, оценки полноты и аутентичности исторической информации, систематизации информации по истории, изложения материала со ссылками на информационные ресурсы	1-3	Домашнее задание, контрольная работа, экзамен

Знает основные тенденции взаимодействия культур и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития и культурного многообразия	1-3	Контрольная работа, экзамен
Имеет навыки (основного уровня) рассмотрения ключевых направлений взаимодействия мировой и Отечественной истории с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни, примеры межкультурного взаимодействия	1-3	Домашнее задание, экзамен
Знает основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия культур на разных этапах исторического развития	1-3	Контрольная работа, экзамен
Имеет навыки (основного уровня) выявления и характеристики культурного взаимодействия цивилизаций на основных этапах развития мировой истории	1-3	Домашнее задание, экзамен
Знает истоки современной геополитической обстановки, место и роль России в мировом сообществе	1-3	Домашнее задание, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики	1-3	Экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей исторического развития, основных этапов и ключевых событий мировой и Отечественной истории
	Усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания
	Навыки систематизации информации, полученной из различных источников
	Навыки изложения исторического материала со ссылками на источники
	Навыки анализа актуальных проблем истории и культуры
	Навыки представления результатов самостоятельной работы
Навыки основного уровня	Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю
	Навыки аргументированного изложения выводов и оценок
	Навыки характеристики основных этапов исторического развития
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1-м семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 1 семестре.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Древняя и средневековая история	1. Сущность и функции исторического знания. 2. Методы изучения истории. 3. Периодизация мировой и Отечественной истории. Возникновение древних цивилизаций. 4. Средние века как этап в развитии мировой цивилизации. Возникновение мировых религий. 5. Древние славяне, расселение восточных славян в VI-VIII вв. н.э., общественный строй, культура и быт. 6. Древнерусское государство (X-XII вв.), его значение для становления российской государственности и культуры 7. Крещение Руси: геополитическое и культурное значение христианизации восточнославянских земель. 8. Восточнославянские земли в период политической раздробленности. Борьба Руси с иноземными вторжениями в XIII в. 9. Формирование централизованных национальных государств в Европе. Возвышение Москвы в XIV в. 10. Завершение политического объединения Руси (вторая половина XV – начало XVI вв.). Особенности государственной централизации в русских землях. Теория «Москва – третий Рим». 11. Эпоха «великих географических открытий» и ее последствия для развития Европейских стран и формирования мировой цивилизации. 12. Западная Европа на пути к Новому времени: реформация и протестантизм, раннебуржуазные революции. 13. Основные направления внешней политики Российского государства в XVI в. 14. Внутренняя политика Ивана IV Грозного: ее итоги и последствия. 15. Юридическое оформление крепостного права в России в XVI-XVII вв. 16. Основные этапы и последствия Смутного времени. 17. Социально-экономическое и политическое развитие России в XVII в. 18. Реформы русской православной церкви в XVII в. и церковный раскол. 19. Основные направления внешней политики России в XVII в.
2	История Нового времени	1. Начало индустриального развития в Западной Европе. Абсолютизм и Просвещение. Феномен «просвещенного абсолютизма». 2. Борьба европейских держав за колонии в XVIII-XIX вв. 3. Россия на рубеже XVII-XVIII вв. Необходимость и предпосылки модернизации. 4. Внешняя политика Петра I, развитие отношений с европейскими странами.

		5. Реформы Петра I, итоги его преобразований. 6. Эпоха «дворцовых переворотов» (1725-1762 гг.). 7. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. 8. Внешняя политика Российской империи во второй половине XVIII в. 9. Усиление крепостного гнета и народные движения в XVIII в. Крестьянская война 1773-1775 гг. 10. Западная цивилизация во второй половине XVIII в.: начало промышленного переворота, образование США, буржуазная революция во Франции. 11. XIX в. в мировой истории. 12. Модернизационные процессы в России в первой половине XIX в. 13. Европейское направление внешней политики России в начале XIX в. Отечественная война 1812 г. 14. Внешняя политика Российской империи в первой половине XIX в. Восточный вопрос. Крымская война. 15. Общественно-политическая мысль России в первой четверти XIX в. Движение декабристов. 16. Общественно-политическая мысль России во второй четверти XIX в. Теория «официальной народности», славянофилы и западники. 17. Отмена крепостного права. «Положения 19 февраля 1861 г.». 18. Реформы Александра II в 1860-70-х гг. (местного управления, судебная, военная, образования, печати) и их значение. 19. Общественно-политическая мысль России во второй половине XIX в Народничество 1870-1880-х гг. 20. Проблемы экономической и политической модернизации России во второй половине XIX в. Контрреформы Александра III. 21. Геополитические изменения второй половины XIX в.: объединение Италии и Германии. Формирование военно-политических союзов. 22. Внешняя политика Российской империи во второй половине XIX в. 23. Социально-экономическое развитие России на рубеже XIX – XX вв. Реформы С.Ю. Витте 24. Общественно-политические движения начала XX в. и формирование политических партий в России. Революция 1905-07 гг.: ее причины, характер, основные этапы, значение. 25. Реформаторская деятельность П.А. Столыпина. 26. Внешняя политика России в начале XX века. Русско-японская война. 27. Причины и характер первой мировой войны. Россия в первой мировой войне. 28. Февральская революция. Двоевластие. Причины дальнейшего углубления кризиса в стране летом и осенью 1917 г.
3	История Новейшего времени	1. Итоги первой мировой войны. Версальско-Вашингтонская система. Мир в межвоенный период. 2. Октябрьская революция 1917 г.: цели, первые результаты, значение. 3. Гражданская война в России. Причины победы большевиков. 4. «Военный коммунизм». Формирование экономической и политической системы Советского государства. 5. Образование СССР и развитие союзного государства в 1920-1930-е гг. 6. Новая экономическая политика – НЭП (1921-1929 гг.): сущность, противоречия, итоги. 7. Основные направления и принципы советской внешней политики в 1920-е и начале 1930-х гг. 8. Индустриализация в СССР, ее особенности. Итоги первых пятилеток. 9. Причины свертывания нэпа (1929 г.). Коллективизация в СССР: цели, методы проведения, итоги. 10. Общественно-политическое развитие СССР в 1930-е гг. «Культурная революция».

		11. Международное положение и внешняя политика СССР накануне второй мировой войны. 12. Начало второй мировой войны. Мероприятия советского правительства по модернизации экономики в условиях нарастания военной угрозы. 13. Начальный период Великой Отечественной войны 14. Коренной перелом в Великой Отечественной и второй мировой войне. 15. Завершающий этап Великой Отечественной войны. Вклад Советского Союза в победу над фашистской Германией. Разгром Японии. 16. Внешняя политика Советского Союза в послевоенный период, противостояние СССР-США, «холодная война». 17. СССР в послевоенный период (1945-1953 гг.). Варшавский договор и Совет экономической взаимопомощи. 18. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): разоблачение «культа личности» Сталина, итоги внутренней политики Н.С. Хрущева. 19. Политика разрядки международной напряженности. Хельсинское соглашение 1975 г. 20. Итоги социально-экономического и политического развития СССР к началу 1980-х гг. Необходимость радикальных реформ. 21. Попытки М.С. Горбачева реформировать «реальный социализм» (1985-1991 гг.). Кризис власти и распад СССР. 22. Социально-экономические реформы 1990-х гг. в России и их результаты. 23. Формирование и развитие политической системы России в 1992-2018 гг. 24. Основные направления российской внешней политики в 1992-2018 гг. 25. Стратегия социально-экономического и культурного развития России на современном этапе. Приоритетные национальные проекты.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа «Средневековье и Новое время: факты и оценки»

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам разделов 1-3.

Примеры типового задания

Познавательная функция исторического познания заключается в…
1) выявлении закономерностей исторического развития;
2) идентификации и ориентации общества, личности;
3) формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств;
4) выработке научно-обоснованного политического курса;
5) определении направлений внешней политики.

Как назывался высший сословно-представительный орган в России середины XVI - середины XVII вв.? Найдите правильный ответ:
1) вече;
2) Земский Собор;
3) Избранная рада;
4) Сенат;
5) Синод.

На каких двух принципах строилась политика «просвещенного абсолютизма»
1) неприкосновенности старого порядка
2) теории «общественного договора»
3) католического богословия
4) теории «естественного права»

По Крестьянской реформе 1861 г.:
1) крестьяне освобождались без земли;
2) вся помещичья земля передавалась крестьянам;
3) крестьяне должны были платить выкуп за землю;
4) крестьяне должны были платить выкуп за личную свободу;
5) крестьяне переселялись на хутора.

Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу по выбранной теме. Домашняя работа объемом 15 стр. должна состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения и библиографического списка (списка литературы). В конце могут быть помещены различные приложения (документы, таблицы, иллюстрации).

Примерная тематика:

1. Историко-культурное развитие российских городов (по выбору обучающихся)
2. Источниковедение и вспомогательные исторические дисциплины.
3. Первобытные верования. Язычество древних славян.
4. «Великое переселение народов» и судьбы древних государств.
5. Образование Древнерусского государства как научная проблема: дискуссионные вопросы, современный взгляд на «норманнскую теорию».
6. Киевская Русь и Великая Степь (взаимоотношения древнерусского государства с кочевыми народами).
7. Мировые религии на рубеже I и II тысячелетия нашей эры. Принятие христианства на Руси и его значение для становления российской государственности и культуры.
8. Владимиро-Суздальская Русь (XII-XIV вв.)
9. Новгородская боярская республика (XII-XV вв.)
10. Галицко-Волынское княжество (XII – нач. XIV в.)
11. Золотая Орда в XIII-XV вв.
12. Великое княжество Литовское в XIII-XV вв.
13. Формирование единого Российского государства и Византийское наследие.
14. «Московские итальянцы» XV-XVI вв и их роль в жизни русского общества.
15. Москва – уникальный памятник градостроительного искусства.
16. Быт и нравы средневековых москвичей.
17. Роль Ивана IV Грозного в истории России: проблемы, мнения, оценки.
18. Эпоха «Великих географических открытий». Вклад России в изучение «белых пятен» на карте мира.

19. Присоединение Поволжья и Сибири к Российскому государству.
20. Присоединение Украины к России в XVII веке: исторические реалии и современные дискуссии.
21. Государство и церковь России в XVI-XVII в.
22. Крестьянские войны в России в XVII-XVIII вв.
23. Иностранцы на русской службе в XVII-XVIII вв.
24. Реформаторская деятельность Петра Великого: проблемы, оценки, мнения.
25. Последствия европеизации Отечественной культуры в первой четверти XVIII в.
26. «Просвещение» и «просвещенный абсолютизм»: теория и практика.
27. Основные направления общественно-политической мысли России 2-ой пол. XVIII в.
28. Эпоха наполеоновских войн: участие и роль России.
29. Влияние Отечественной войны 1812 года на российское общество.
30. «Золотой век» русской культуры.
31. Восточный вопрос во внешней политике России в XIX в.
32. Присоединение Кавказа к Российскому государству.
33. Присоединение Казахстана и Средней Азии к Российскому государству.
34. Эпоха «Великих реформ»: замыслы и результаты.
35. Роль России в международной политике конца XIX - начала XX века.
36. «Серебряный век» русской культуры и его наследие.
37. Первая мировая война и ее влияние мировую и российскую историю.
38. Причины крушения династии Романовых.
39. Октябрьская революция (1917 г.) в России: противоречивость оценок.
40. Коминтерн и внешняя политика Советского государства в 1920-е гг.
41. Мир между двух мировых войн: варианты социально-экономического и политического развития после кризиса 1929-1933 гг.
42. Культурная и церковная политика в советском государстве (1920-1930-е годы).
43. «Культурная революция» как одно из направлений социалистического строительства.
44. Причины и характер второй мировой войны. Основные театры военных действий.
45. Модернизация экономики и вооруженных сил СССР накануне второй мировой войны.
46. Международное значение победы Советского Союза над фашистской Германией и милитаристской Японией.
47. Советский тыл в годы Великой Отечественной войны.
48. Партизанское движение в годы Великой Отечественной войны.
49. МИСИ в годы Великой Отечественной войны.
50. Итоги и уроки второй мировой войны.
51. Без срока давности: преступления нацистов против мирного населения на территориях СССР, оккупированных во время Великой Отечественной войны.
52. Международное положение и внешняя политика СССР в годы «холодной войны».
53. «Оттепель» в отечественной культуре. 1950-1960-е гг.
54. СССР в середине 60-х – середине 80-х гг. XX в.: противоречия экономического и социального развития.
55. Формирование и развитие новой политической системы России (1992-2018 гг.)
56. Национальные проекты и стратегия социально-экономического развития России на современном этапе
57. Роль России в современной мировой политике.
58. Государственные праздники России: история и современность.
59. История строительного образования в России.
60. Страницы истории МИСИ-МГСУ.
61. Вклад ученых МГСУ в развитие строительной науки.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1-м семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.
Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание закономерностей исторического развития, основных этапов и ключевых событий мировой и Отечественной истории	Не знает основные закономерности, этапы и ключевые события мировой и Отечественной истории	Знает основные этапы мировой и Отечественной истории, но не может объяснить закономерности, назвать ключевые события	Знает основные закономерности и этапы исторического развития, ключевые события мировой и Отечественной истории	Знает основные закономерности и факторы исторического развития, принципы периодизации, может самостоятельно определить ключевые события для каждого рассматриваемого периода
Усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не может назвать важнейшие даты и дать поясняющие примеры по теме	Допускает ошибки в выборе фактического материала по теме	Правильно выбирает фактический материал, приводит необходимые даты	Дает иллюстративный материал в полном объеме, способен самостоятельно предложить корректный вариант презентации материала
	Неверно излагает и интерпретирует события	Допускает неточности в изложении и интерпретации событий и фактов	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания	Не может выбрать литературу и источники	Испытывает затруднения при выборе литературы и источников	Без затруднений выбирает необходимую литературу и источники	Использует различные информационно-коммуникативные ресурсы, способен самостоятельно находить дополнительные источники информации
Навыки систематизации информации, полученной из различных источников	Не имеет навыков систематизации информации	Имеет навыки работы только с учебной литературой	Имеет навыки работы с учебной и дополнительной литературой и источниками	Имеет навыки работы как с учебной, так и с научной литературой
Навыки изложения исторического материала со ссылками на источники	Не имеет навыка изложения исторического материала со ссылками на источники	Не использует стандарт оформления ссылок на источники	Допускает небольшие ошибки при оформлении ссылок на источники	Не допускает ошибок при оформлении ссылок на источники
Навыки анализа актуальных проблем истории и культуры	Навыки анализа не сформированы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения учебного задания	Самостоятельно анализирует актуальные проблемы истории и культуры

Навыки представления результатов самостоятельной работы	Не может подготовить устный доклад на основе письменной работы	Делает краткое сообщение по теме, но не может ответить на вопросы	Делает сообщение по теме, отвечает на поставленные вопросы	Презентация результатов самостоятельной работы с необходимыми иллюстративными материалами, свободное владение материалом

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю	Навык самостоятельной подготовки к текущему и промежуточному контролю не сформирован	Испытывает затруднения при выборе необходимого материала из рекомендованной литературы	Без затруднений выбирает необходимый материал из рекомендованной литературы	Самостоятельно выбирает материал из основной и дополнительной литературы
Навыки агументированного изложения выводов и оценок	Отсутствует аргументация, сделаны некорректные выводы	Приводит недостаточно аргументов, испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Приводит достаточно аргументов, делает корректные выводы	Свободно владеет фактическим материалом, приводит большое количество аргументов для обоснования своих выводов и оценок.
Навыки характеристики основных этапов исторического развития	Не может назвать основные этапы исторического развития	Допускает ошибки при характеристике основных этапов исторического развития	Не допускает ошибок, использует базовые характеристики	При характеристике основных этапов исторического развития использует разнообразную дополнительную информацию
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

-Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	История : учебник для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270800 - "Строительство" / [Т. А. Молокова [и др.] ; под ред. Т. А. Молоковой ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2013. - 279 с. - Словарь истор. термин. и понят.: с. 240-254. - Осн. истор. даты: с. 255-277. - Библиогр.: с. 278-279. - ISBN 978-5-7264-0783-8	126
2	Всемирная история : учебник для студентов вузов / Под ред.: Г. Б. Поляка, А. Н. Маркова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ, 2013. - 866 с. : ил., фот. - (Cogito ergo sum). - ISBN 978-5-238-01493-7 : 573.48	300
3	История России [Текст] : учебник / А. С. Орлов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; Исторический факультет. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2012. - 528 с. ISBN 978-5-392-04703-1	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	История : учебник / под ред. Т. А. Молоковой ; [Т. А. Молокова и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 4-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 289 с.). - (История). - ISBN 978-5-7264-1653-3	http:// lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/19.pdf
2	История : учебное пособие / [В. П. Фролов [и др.] ; под ред. Т.А. Молоковой ; Национальный исследовательский московский государственный строительный университет. - Москва : НИУ МГСУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-7264-1425-6 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-1426-3 (локальное)	http://lib-05.gic.mgsu.ru/lib/2017/30.pdf
3	Фролов, В. П. Глоссарий по истории : учебное пособие / В. П. Фролов ; под редакцией Т. А. Молокова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :	https://www.iprbookshop.ru/16396.html

4	Хронограф : учебное пособие по истории / составители О. М. Бызова, А. А. Мурашев, Т. Л. Пантелеева, под редакцией Т. А. Молокова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 70 с. — ISBN 978-5-7264-0580-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :	https://www.iprbookshop.ru/16315.html
5	История, культурология, история мировых цивилизаций : учебное наглядное пособие для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / сост. : К. Н. Гацунаев, Т. Л. Пантелеева, Ю. В. Посвятенко ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. истории и философии. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2520-7 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2521-4 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/71.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	История : методические указания для подготовки к практическим занятиям для студентов всех направлений подготовки, реализуемых в МГСУ / сост.: О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева ; Московский государственный строительный университет. - Учеб. электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8-2015-1/41.pdf. - ISBN 978-5-7264-0963-4
2	История : методические указания по выполнению самостоятельной работы и самопроверке знания, для студентов всех направлений и профилей подготовки, реализуемых в МГСУ / сост.: О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева ; Московский государственный строительный университет. - Учеб. электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8-2015-1/3.pdf. - ISBN 978-5-7264-0876-7

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1502

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Автомобильные дороги
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	малая (2 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	**Иностранный язык**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	доцент	Сак А.Н.
доцент	доцент	Волохова В.В
Ио. завкаф	доцент	Метелькова Л.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Иностранных языков и профессиональной коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося в области устной и письменной иноязычной коммуникации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Чтение и понимание на слух информации делового и профессионального характера на иностранном языке (работа со словарем)
	УК-4.3 Владение языковым материалом (лексическими единицами и грамматическими структурами), необходимым для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте управления
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Владение современными методами информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.2 Поиск актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.2 Анализ информации и оценка результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявление способов и методов совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.2: Чтение и понимание на слух информации делового и профессионального характера на иностранном языке (работа со словарем)	***Знает:*** лексические единицы и грамматические конструкции в рамках изучаемых тем для понимания письменной и устной информации деловой и профессиональной направленности. ***Имеет навыки начального уровня:*** чтение деловых и профессиональных текстов с использованием словаря для извлечения полной или частичной информации. ***Имеет навыки основного уровня:*** аудирование иноязычной делового и профессионального речи характера, работа со специализированными одноязычными и двуязычными словарями для получения необходимой информации.
УК-4.3 Владение языковым материалом (лексическими единицами и грамматическими структурами), необходимым для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке	***Знает:*** деловую и профессионально-ориентированную лексику и грамматические конструкции необходимые для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке ***Имеет навыки начального уровня:*** осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации в письменной и устной форме с соблюдением грамматических правил и стилистических норм изучаемого языка ***Имеет навыки основного уровня:*** построения высказывания на иностранном языке с использованием изученного языкового материала для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации
ОПК-2.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте управления	***Знает:*** информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о заданном объекте на иностранном языке ***Имеет навыки начального уровня:*** определения релевантного объекта исследования и сбора информации из доступных ресурсов ***Имеет навыки основного уровня:*** представления собранной информации о заданном объекте управления на иностранном языке
ОПК-6.1 Владение современными методами информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации	***Знает:*** современные методы информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации и патентной информации ***Имеет навыки начального уровня:*** анализа технической документации и патентной информации для получения сведений о перспективности данного источника ***Имеет навыки основного уровня:*** реферировния, анализа

	и представления полученных данных
ОПК-9.2 Поиск актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем	***Знает:*** современные методы и средства развития инженерно-технических систем. ***Имеет навыки начального уровня:*** анализа технической документации, патентной информации и т.д. для получения сведений о методах и средствах развития инженерно-технических систем ***Имеет навыки основного уровня:*** реферирования, анализа и представления полученных данных о методах и средствах развития инженерно-технических систем
ОПК-11.2 Анализ информации и оценка результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявление способов и методов совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации	***Знает:*** методы получения доступа к результатам исследований на английском языке о способах и методах совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации ***Имеет навыки начального уровня:*** анализа и оценки результатов исследования о способах и методах совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации ***Имеет навыки основного уровня:*** представления результатов отечественных и зарубежных исследований о способах и методах совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц 288 академических часов *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	История автоматизации	1			10			71	9	Домашняя работа № 1 – р. 1 - 2, Домашняя работа № 2 – р. 3 - 4, Контрольная работа №1 – р. 1 - 4
2	Строительство как междисциплинарное научное направление.				16					
3	Строительные машины и механизмы				16					
4	Информационные технологии в строительстве				22					
	Итого:	1			64			71	9	*Зачет*
5	Роботизация и искусственный интеллект в строительстве	2			18			53	27	*Домашняя работа № 3 – р. 4 - 5,* *Домашняя работа № 4 – р. 6 - 7,* *Контрольная работа №2 – р. 5 - 8*
6	Строительные материалы				14					
7	Организация строительства и окружающая среда				16					
8	Техника безопасности на строительной площадке				16					
	Итого:	2			64			53	27	*Экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы
Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия
- Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	История автоматизации	*Профессиональная составляющая:* Развитие автоматизации в России и за рубежом. *Деловая составляющая:* Деловое общение. Установление контактов. *Грамматика:* Морфология.
2	Строительство как междисциплинарное научное направление.	*Профессиональная составляющая:* Промышленное и гражданское строительство. Строительство уникальных сооружений *Деловая составляющая:* Деловые стили в разных странах. *Грамматика:* Структура простого предложения.
3	Строительные машины и механизмы	*Профессиональная составляющая:* История строительных машин и их применение в современных условиях *Деловая составляющая:* Средства делового общения (общение по телефону). *Грамматика:* Система времён активного (действительного) залога.
4	Информационные технологии в строительстве	*Профессиональная составляющая:* Достижения компьютерных наук и их применение в автоматизации строительных процессов *Деловая составляющая:* Электронная деловая коммуникация (электронные сообщения). *Грамматика:* Система времён пассивного (страдательного) залога.
5	Роботизация и искусственный интеллект в строительстве	*Профессиональная составляющая:* Применение автоматических систем в строительстве. Применениеи искусственного интеллекта в организации и планировании *Деловая составляющая:* Деловая этика. *Грамматика:* Система наклонений. Неличные формы глагола: инфинитив.
6	Строительные материалы	*Профессиональная составляющая:* Строительные материалы как самое инновационное направление в строительстве *Деловая составляющая:* Деловая документация (инструкции по технике безопасности). *Грамматика:* Неличные формы глагола: герундий.
7	Организация строительства и окружающая среда	*Профессиональная составляющая:* Проблемы безопасности окружающей среды при строительстве. *Деловая составляющая:* Выступление с деловой презентацией. *Грамматика:* Неличные формы глагола: причастие.
8	Техника безопасности на строительной площадке	*Профессиональная составляющая:* Основные опасности на строительной площадки и их решение с помощью автоматизации производства. *Деловая составляющая:* Структура делового письма. Сопроводительное (мотивационное) письмо. *Грамматика:* Структура сложного предложения.

4.4 Компьютерные практикумы
Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темыдля самостоятельного изучения
1	История автоматизации	*Профессиональная составляющая:* Последнии достижения автоматизации. *Деловая составляющая:* Распределение ролей при установлении делового контакта *Грамматика:* Морфология.
2	Строительство как междисциплинарное научное направление.	*Профессиональная составляющая:* Строительное производство как самое инновационное направление в строительстве. Строительство уникальных сооружений *Деловая составляющая:* Особенности деловой корреспонденции в разных странах. *Грамматика:* Структура простого предложения.
3	Строительные машины и механизмы	*Профессиональная составляющая:* Разновидности строительных машин и их применение в современных условиях *Деловая составляющая:* Особенности общения по телефону *Грамматика:* Система времён активного (действительного) залога.
4	Информационные технологии в строительстве	*Профессиональная составляющая: А*втоматизации строительных процессов с помощью машинного обучения *Деловая составляющая:* деловая коммуникация по электронной почте *Грамматика:* Система времён пассивного (страдательного) залога.
5	Роботизация и искусственный интеллект в строительстве	*Профессиональная составляющая:* Возможности применения искусственного интеллекта и роботов в строительстве *Деловая составляющая:* Деловая этика.

		Коммуникативные тактики в деловом общении *Грамматика:* Система наклонений. Неличные формы глагола: инфинитив.
6	Строительные материалы	*Профессиональная составляющая:* Автоматизация производства строительных материалов *Деловая составляющая:* Деловая документация (инструкции по технике безопасности). *Грамматика:* Неличные формы глагола: герундий.
7	Организациястроительства и окружающая среда	*Профессиональная составляющая:* Снижение несчастных случаев в строительной обоасти с помощью автоматизации производства. *Деловая составляющая:* Алгоритм создания презентации *Грамматика:* Неличные формы глагола: причастие.
8	Техника безопасности на строительной площадке	*Профессиональная составляющая:* Основные опасности на строительной площадки и их решение с помощью автоматизации производства. *Деловая составляющая:* Деловое письмо. Составление резюме. *Грамматика:* Структура сложного предложения.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	**Иностранный язык**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает лексические единицы и грамматические конструкции в рамках изучаемых тем для понимания письменной и устной информации деловой и профессиональной направленности	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки начального уровня чтения деловых и профессиональных текстов с	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2;

использованием словаря для извлечения полной или частичной информации		домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки основного уровня аудирования иноязычной речи делового и профессионального характера, работа со специализированными одноязычными и двуязычными словарями для получения необходимой информации	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Знает деловую и профессионально-ориентированную лексику и грамматические конструкции необходимые для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки начального уровня осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации в письменной и устной форме с соблюдением грамматических правил и стилистических норм изучаемого языка	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки основного уровня построения высказывания на иностранном языке с использованием изученного языкового материала для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Знает: информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о заданном объекте на иностранном языке	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки начального уровня: определения релевантного объекта исследования и сбора информации из доступных ресурсов	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки основного уровня: представления собранной информации о заданном объекте управления на иностранном языке	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен

Знает: современные методы информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации и патентной информации	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки начального уровня: анализа технической документации и патентной информации для получения сведений о перспективности данного источника	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки основного уровня: реферировния, анализа и представления полученных данных	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Знает: современные методы и средства развития инженерно-технических систем.	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки начального уровня: анализа технической документации, патентной информации и т.д. для получения сведений о методах и средствах развития инженерно-технических систем	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки основного уровня: реферирования, анализа и представления полученных данных о методах и средствах развития инженерно-технических систем	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Знает: методы получения доступа к результатам исследований на английском языке о способах и методах совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен

Имеет навыки начального уровня: анализа и оценки результатов исследования о способах и методах совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен
Имеет навыки основного уровня: представления результатов отечественных и зарубежных исследований о способах и методах совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации	1-8	домашняя работа № 1; домашняя работа № 2; домашняя работа № 3; домашняя работа № 4; контрольная работа № 1; контрольная работа № 2; зачет; экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
Зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.
Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 2 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
5.	Роботизация и искусственный интеллект в строительстве	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) со словарем. 2. Устный пересказ прочитанного на иностранном языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
6.	Строительные материалы	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) со словарем. 2. Устный пересказ прочитанного на иностранном языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
7.	Организация строительства и окружающая среда	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) со словарем. 2. Устный пересказ прочитанного на иностранном языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
8.	Техника безопасности на строительной площадке	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) со словарем. 2. Устный пересказ прочитанного на иностранном языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	История автоматизации	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
2	Строительство как междисциплинарное научное направление.	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
3	Строительные машины и механизмы	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
4	Информационные технологии в строительстве	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на

		иностранном языке.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа № 1 в 1 семестре;
- контрольная работа № 2 во 2 семестре;

- Домашняя работа №1 в 1 семестре
- Домашняя работа №2 в 1 семестре
- Домашняя работа №3 в 2 семестре
- Домашняя работа №4 в 2 семестре

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа №1
Английский язык

1. ***Choose between Future and Future Continuous***

a) The meeting … in the boardroom at 10 a.m. all days from today.
will be held
will be being held
will hold
will held
b) To all staff: Javier Muñoz … a presentation on The Future of Solar Power in the meeting room tomorrow at 12.
will be giving
will give
gives
is given
c) He's highly ambitious. One day he … head of this company.
'll be
is being
will
has been
d) Oh, that's the phone! – Don't worry. I … it
will answer
will be answering
will being answered
am answering
e) I … you the report by Monday at the latest.
will send

will be sending
have sent
am sending

f) We … some Japanese clients round the factory on Thursday afternoon.
will be showing
will show
show
are showing

g) . … lunch with me?
Willyou have
Will you be having
Are you having
Do you have

h) In five years' time, our factory in Mainz … 50000 units a year.
will be producing
will produce
will have produced
has produced

k) She's not determined enough. I honestly don't think she … it to senior management.
will make
will be making
is making
makes

l) Don't worry about the design problem for now. I've talked to my colleagues, and we … it at a management meeting next week.
will be discussing
will discuss
discuss
have been discussing

2. ***Choose between large and small differences***

a) In recent years the staff in our company has increased by 5000 members. At present our workforce is … it was five years ago.
far larger than
not nearly as large as
not quite as large
slightly less than

b) This year our factory produced 105 prefabricated houses and last year it produced 104 such houses. This year our factory is … last year.
slightly more efficient than
far more efficient than
not quite as efficient as
not nearly as efficient as

c) This year our factory produced 105 prefabricated houses and last year it produced 104 such houses. Last year our factory was … this year.
not quite as efficient as
far more efficient than
not nearly as efficient as
slightly more efficient than

d) In recent years the staff in our company has increased by 5000 members. Five years ago our workforce was … it is at present.
not nearly as large as
far larger than
slightly larger than
not quite as large as

e) Last year we had a machine which produced 1000 components. This year we have one producing 2000 units. So, this machine produces … components as the machine we had before.
twice as many
twice as much
not nearly as many
slightly more components

f) The lorry we have purchased this year can carry 6 tons and the one we had last year was able to carry as much as 2 tons of fright. The present lorry can carry … the last one.
three times as much as
not quite as much as
far less than
not nearly as much as

g) The van we have this year can carry 2 tons and the one we had last year could carry 5 tons. The van we had last year carried … the present one.
two-and-a-half times more than
twice and a half more than
not quite as much as
slightlylessthan

Немецкий язык

I. Ergänzen Sie den richtigen Artikel:

1. Die Uhr hängt an … Wand.
2. Es ist schon 20.10 Uhr. Ich warte. Ich gehe in …Küche und hole das Essen.
3. Ich stelle das Essen auf … Tisch.
4. Die Blumen stehen auch schon auf … Tisch.
5. Ich gehe … Wohnzimmer.

II. Bilden Sie die Sätze. Beachten Sie die Wortfolge:

1 Das Hotel, hielt, dem schrecklichen, Imperial, halten, stand, Erdbeben.
2 Die Architekten, hatten, zu schaffen, des Mittelalters, prächtige Gebäude, mehr Möglichkeiten.
3 Die Baukunst, ist, gezielt, viel mehr, der Gegenwart, als, auf den Komfort, auf die Schönheit.
4. Warum du, kein Fax, hast, geschickt?
5. ich, früher, habe, gelernt, nie, Wörter.

III. Setzen Sie die Verben in entsprechender Form ein:

7. Wir (trinken – Perfekt) schwarzen Kaffee.
8. Meine Brüder (schwimmen – Präsens) gut.
9. Der Dozent (empfehlen – Präteritum) uns ein interessantes Buch.
10. Der Arzt (helfen – Präsens) allen Kranken.
11. Monika (versprechen – Futur) mir ihre Hilfe.

IV. Verwenden Sie in folgenden Sätzen entsprechende Formen des Zustandspassivs:

1. Im Herbst wählte man den neuen Präsidenten des Landes.
2. Man brachte die Papiere rechtzeitig zurück.
3. Diese Studenten werden die Prüfung sehr gut bestehen.
4. Der Maler schuf dieses Bild während seiner Reise nach Italien.
5. Man erlaubt es ihm nicht.

Французский язык
Vocabulaire

Exercice 1. **Complétez.**
1. Max est ***ingénieur*** en mécanique.
2. II ... chez Peugeot.
3. Il a 29 ....
4. Il habite 17 ... Diderot.
5. Dans quel ... ? - En France.
6. Dans quelle ... ? - À Sochaux.
7. Peugeot fait des ....
8. C'est une ... automobile.

Exe**rcice 2**. **Complétez**
1. deux, quatre, six, huit, ...
2. trois, deux, un, ...
3. huit cents, neuf cents, ...
4. onze, douze, treize, quatorze, ...
5. 699 (six cent quatre-.....-dix-neuf

Exercice 3. Supprimez l'intrus.
1. e-mail / ~~chaussure~~ / téléphone / adresse
2. comptable / cuisinier / caissier / client
3. s'il vous plaît / merci / pays/pardon
4. avion / voiture /bus/ ordinateur
5. américain / russe / arabe / français

Exercice 4. Ecrivez les prix en chiffres.

1. quatre cent soixante et onze
2. huit mille trois cent vingt-quatre
3. seize mille cinquante et un
4. soixante dix mille trente

Exercices 5. Trouvez l'équivalent français des expressions russes

1. гражданское строительство	A. acquérir des compétences pour organiser et diriger des travaux
2. научная культура	B. les défis industriels actuels en mécanique.
3. технологическая культура	C. un tronc commun sur les disciplines théoriques et connaissances fondamentales
4. современные промышленные задачи в области механики	D. activités scientifiques et techniques de haut niveau
5. приобрести навыки организации и руководства работой	E. une culture scientifique
6. научно-техническая деятельность	F. Génie Civil

высокого уровня	
7. общее ядро теоретических дисциплин и фундаментальных знаний	G. une culture technologique
8. l'intégration de la technologie numérique	H. цифровые инструменты
9. un niveau plus élevé de sécurité	I. все большее число отраслей
10. la réduction de risques	J. совещания по технике безопасности
11. être fastidieux de recueillir et d'analyser les données	K. интеграция цифровых технологий
12. les outils numériques	L. сбор и анализ данных может отнимать много времени
13. faire passer à un niveau supérieur	M. ежедневная проверка
14. un nombre croissant d'industries	N. поднять безопасность на новый уровень
15. des réunions récurrentes sur la sécurité	O. повышение уровня безопасности
16. l'utilisation des équipements	P. работники и субподрядчики
17. travailleurs et sous-traitants	Q. с помощью геолокации
18. des contrôles quotidiens	R. использование оборудования
19. grâce à la géolocalisation	S. снижение рисков

Grammaire

Exercice 6. Mettez les mots dans l'ordre pour composer des phrases.

1. à/Vous/habitez / Paris?
2. professeur/français./Leduc/est/Madame/de
3. production/chez/est/Monsieur Suzuki / directeur / Toyota./ de la
4. Et/Ça/merci. /bien, / vous ? /va
5. Vous / du/de/connaissez / téléphone / directeur / le numéro/?
6. vous/ Excusez-moi, /s'il vous plaît ?/épeler/ de la/le nom / ville, /pouvez

Exercice 7. Indiquez s'il s'agit d'un homme oud'une femme ?

1. Elle est comptable.
4. C'est un artiste.
2. Je suis américain.
5. Il va bien, merci.
3. Vous êtes la vendeuse ?
6. Vous êtes portugais?

Exercice 8. Choisissez la bonne réponse.

1. Catherine parle russe et (anglaise / chinois / italienne / espagnols)
2. Elle (est / a / suis /ai) 32 ans.
3. Qui est-ce? – C'est (Paul Beck / la tour Eiffel / Paris / un hôtel).
4. Ce (ai / es / est /sont) des amis.
5. (Quel / Quelle / Quelles / Quels) est le nom de la rue ?
6. Vous connaissez la profession (du / de l' / de la / de) madame Kilani?

7. C’est (le, la, l’ de) assistante du directeur.
8. Tu connais (des / les / une / la) coordonnées de Paul ?

Exercice 9. Complétez avec les verbes suivants :
s'appeler/connaitre/être/faire/travailler/vendre
1.- Bonjour, Pierre, vous ***travaillez*** où ?
- Je travaille à Paris, à la Libraire du Soleil, vous……...?
-Non, désolé. Qu'est-ce que vous…….. dans cette librairie ?
- Je…….. vendeur. Je…….. des livres d'art.
2. Il…….. Pierre. Il…….. dans une librairie. Il…….. vendeur. Il…….. des livres.

Exercice 10. Lire. Lisez l'article ci-contre sur Paula Montero. Dites si les informations suivantes sont vraies ou fausses.

ENTREPRISES. FIMEX
Paula Montero
Paula Montero, 33 ans, est nommée responsable du marché français de la société Fimex.
De nationalité espagnole, Paula Montero est titulaire d'un MBA de l'université de York (Grande Bretagne). Elle est mariée et mère de deux enfants Entrée à 27 ans chez Fimex, elle a travaillé cinq ans à Montreuil, dans la principale usine de Fimex. Elle travaille maintenant au siège social de la société, à Paris. Paula Montero remplace Daniel Buffet, nommé directeur commercial, responsable du marché mondial.

1. Paula Montero travaille chez Fimex.
2. Elle travaille à York, en Angleterre.
3. Fimex est une banque.
4. Paula Montero est espagnole.
5. Elle a 27 ans.
6. Elle est célibataire.
7. Elle est responsable des marchés asiatiques.
8. Daniel Buffet travaille chez Fimex.

Exercice 11. Écrire. Imaginez un petit texte sur Daniel Buffet d’après son CV.

Rui TAVARES
65, rue Bonnel
69003 LYON
04 78 60 07 22
ruitavares@felix.eu
marié, 25 ans, de nationalité portugaise
Expérience professionnelle
Depuis 2009 CUISINES DESBOIS, Paris
Menuisier

Exercice 12. Parler. Répondez aux question sur Rui Tavares (exercice précédent).
1. De quelle nationalité est-il ?
2. Quel est son numéro de téléphone ?
3. Quel est son e-mail?
4. Quelle est son adresse ?
5. Pouvez-vous épeler le nom de la rue ?
6. Autre chose ?

Exercice 13. Présentez-vous en 2 minutes.

Контрольная работа №2
Английский язык

1. ***Make up a sentence by using Personal Pronouns***

a) Do you listen to modern music? – Yes, I listen to … all the time.
it
him
her
them
b) Do your friends play tennis? – Yes, … play it all the time.
they
he
she
them
c) Does Ann like playing the piano? – Oh, yes. … enjoys it very much.
She
It
Her
Him
d) Do you know Mr. Davis? – Yes, I know … very well.
him
his
her
he
e) Do you like your neighbors? – Yes, I like…. They're nice people.
them
they
him
their
f) Did you like this play? – No, I didn't like … I think this play is too dull.
it
him
her
them
g) I know this boy. –Oh, I also know …
him
her
his
yours
i) Does Mike like playing the piano? – Oh, yes he enjoys … very much.
it
she
her
him
k) I'm glad to meet both Tom and Ann, I'm glad to meet …
them
their
it
she and he

2. ***Make up a sentence by using Possessive Pronouns***

a)This book belongs to me. The book is …
mine
my
yours
them

b) Do these shoes belong to him? – Yes, The shoes are …
his
him
hers
her

c) Will this new flat belong to them? This is … flat. The flat is theirs.
their
theirs
ours
yours

d) This computer doesn't belong to us. It's not …
ours
our
yours
theirs

e) These books belong to me. They are …
mine
my
your
ours

f) Do these things belong to him or to her? They belong to both of …
them
their
theirs
they

g) That brother of … is always in trouble.
yours
your
you
he

i) The girl dropped … handkerchief and he picked it up.
her
she's
hers
her's

k) The cat drinks … milk.
its
his
her
hers

l) That music of … drives me crazy.
hers
her
she's
her's

Немецкий язык

I Verwenden Sie Infinitivgruppen:

1. Sie rauchen sehr viel! – Ich versuche schon seit Jahren …
2. Sie werden zu dick! – Es gelingt mir nicht, …
3. Sie sollten mehr spazieren gehen! – Ich habe aber keine Lust …
4. Sie sollten gesünder leben! – Ich bemühe mich sehr …
5. Schlafen Sie mittags zwei Stunden! – Ich habe keine Zeit …

II Erklären Sie nach dem Muster: die Prüfung muss sehr gut bestanden werden – die gut zu bestehende Prüfung:

1 Das Museum muss erst vor kurzem eröffnet.
2 Einige Fehler müssen verbessert werden.
3. Das Ziel muss erreicht werden.
4. Die natürliche und künstliche Beleuchtung kann angewendet werden.
5. Die Baustoffe müssen transportiert werden.

III Formen Sie folgende Sätze in partizipiale Wortverbindungen nach dem Muster um: Das Kind ist gerettet - das gerettete Kind; Das Mädchen lacht - das lachende Mädchen:

1 Die Prüfung ist bestanden.
2 Das Haus ist verkauft.
3 Die Bücher sind im Foyer ausgestellt.
4 Die Tapeten passen.
5 Die Kälte beginnt.

IV Formulieren Sie Sätze mit indem oder dadurch, daß:

1. Wortschatz erweitern – Wörter im Zusammenhang lernen.
2. Wortschatz erweitern – Vokabeln regelmäßig wiederholen.
3. Wortschatz erweitern – Vokabeln in ein Heft notieren.
4. Grammatikregeln lernen – ein Merkheft anlegen.
5. Grammatikregeln lernen – Regeln übersichtlich aufschreiben.

Французский язык

Vocabulaire

Exercice 1. Trouvez la définition correcte :

1. algorithme	A. un algorithme d'IA dont même le programmeur ne peut expliquer le résultat
2. mégadonnées	B. une suite d'opérations ou d'instructions à appliquer dans un ordre déterminé afin d'obtenir un résultat donné
3. boîte noire	C. le lien statistique entre deux variables
4. boîte blanche	D. données structurées ou non dont le très grand volume requiert des outils d'analyse adaptés
5. corrélation	E. fournit les étapes permettant de comprendre le résultat (modèles bayésiens, arbres de décisions)
6. causalité	F. une relation de cause à effet entre deux variables

7. éthique	G. capacité pour l'humain à comprendre le pourquoi d'un résultat d'un système d'intelligence artificielle
8. explicabilité	H. la confiance des utilisateurs, en relation avec une gouvernance stricte ayant pour corollaire la transparence sur les finalités de traitement, la minimisation de la collecte, la restriction de l'utilisation, de la conservation et de la divulgation des données et leur pseudonymisation

Exercice 2. **Choisissez la bonne réponse.**

1. La réunion dure combien de temps ? – Environ 1 heure. / À 13 heures.
4. On est le combien aujourd'hui ? – On est jeudi. / Le 18.
5. Il fait beau? – Non, il fait froid. / Oui, il pleut.
2. Tu te couches à quelle heure le soir ? – A midi. / Vers minuit.
3. Tu skies dans les Alpes cette année ? – Oui, en février. / Oui, en juillet.
6. Tu travailles demain ? – Non, c'est férié. / Oui, souvent.

Exercice 3. **Mettez dans l'ordre.**

A. Je déjeune.
B. Je me couche.
C. Je m'habille.
D. Je me lève.
E. Je dîne.
F. Je me réveille.
G. Je dors.
H. Je me déshabille.

Exercice 4. **Complétez cet e-mail.**

De: Caroline Brunel
A: Vincent Paillet
Ob: Confirmation rendez-vous Date: mercredi 12/02/2012 15:18

Bo....., mon ch..... Vincent,
Me..... pour ton e-mail. C'est d'ac..... pour le RV de demain je..... à 15 heures.
Cor....., et à de.....,

Caroline

Grammaire

Exercice 5. Complétez.

1. Ils ferment **à** 18 heures.
2. J'ai rendez-vous..... 4 août.
3. Il prend ses vacances..... hiver.
4. Ils viennent ..... printemps.
5. Ils ouvrent ..... mois de mars.
6. Le nouvel album sort ..... juin.
7. Nous sommes ..... combien ?
8. Je suis née ..... 1986.

Exercice 6. Mettez le verbe au présent.
1. Vous (ouvrir) ..... à quelle heure ?
2. Elle (finir) ..... son travail.
3. Vous (sortir) ..... ce soir ?
4. Tu (jouer) ..... aux cartes ?
5. Ils (prendre) ..... des vacances.
6. Ils (aller) ..... à la campagne.

Exercice 7. Choisissez la bonne réponse.
1. Il fait froid (cet / ce / cette / ces) hiver.
2. Vous jouez (au / à / du / de) football ?
3. Ils vont souvent (au / à / du / à la) théâtre.
4. Elle ne se trompe (jamais / parfois / souvent / toujours).
5. Il travaille (très / rarement / pas / jamais) le soir.
6. (Un mardi / Mardi / Le mardi / À mardi) prochain, je ne travaille pas.
7. En général, (cette / la / en / à) nuit, on dort.
8. (Ce / Cette / Cet / Ces) exercice est intéressant.

Exercice 8. Faites des phrases.
1. (ne jamais se reposer) – Je travaille toujours, je **ne me repose jamais.**
2. (toujours réussir) – Ils sont brillants, ils.....
3. (se lever tard) – Le dimanche, en général, ils. .....
4. (pouvoir se voir) – Je suis libre ce soir, on. .....
5. (pouvoir se taire) – Tu dis des bêtises, est-ce que tu.....
6. (ne pas pouvoir venir) – Désolé, je.....
7. (pouvoir s'asseoir) – Vous.....
8. (ne pas pouvoir s'adapter) – C'est une autre culture, ils.....

Exercice 9. Lire. Lisez l'e-mail de Paul Beck à Daniil Karev et dites si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

De: Paul Beck
A: Daniil Karev
Objet: rendez-vous
Date: lundi 05/06/2022 15h58
Bonjour, Daniil,
J'arrive à Moscou demain à 10 heures. Peut-on déjeuner ensemble ? Quel temps fait-il à Moscou?
A bientôt,
Paul

1. Paul envoie un mail à Daniil vers 4 heures de l'après-midi.
2. Paul arrive à Moscou le 6 juin.
3. Le 6 juin est un jeudi.
4. Paul veut voir Daniil à 10 heures.
5. C'est l'hiver à Moscou.

Exercice 10. Ecouter. Lisez cet article. Puis écoutez Karine Merlin et complétez l'article.

Karine Merlin, chef d'entreprise : une vie au travail

Elle s'appelle Karine tions sur Merlin et elle travaille au moins..... heures par semaine. Elle se lève à..... 7 heures du matin, elle fait un jogging dans la forêt de Fontainebleau. A..... heures, elle est à son bureau. Elle rentre chez elle vers..... heures. Le plus souvent, elle passe la soirée devant..... Elle fait des factures, elle envoie des e-mails, elle cherche des information sur..... Elle se couche vers ..... Avant de dormir, elle lit des journaux ..... Karine dort seulement..... heures par nuit. Le....., elle ne va pas au bureau, mais elle travaille chez elle. «J'adore travailler», explique-t-elle. Heureusement, Karine est..... et n'a pas d'enfant.

Exercice 11. Écrire. Mettez-vous à la place de Jacques et répondez au mail de Paul. Proposez une heure et un lieu de rendez-vous. Dites quel temps il fait à Moscou.

De: Daniil Karev
A: Paul Beck
Objet: RE: rendez-vous
Date:

Exercice 12. Parler. Écrivez six rendez-vous dans votre agenda

le 6 juin	Lundi	à ....heures
le 7 juin	Mardi	à ....heures
le 8 juin	Mercredi	à ....heures
le 9 juin	Jeudi	à ....heures
le 10 juin	Vendredi	à ....heures
le 11 juin	Samedi	à ....heures
le 12 juin	Dimanche	à ....heures

Par exemple:
- une réunion service
- une visite médicale
- un cours de français
- etc.

Exercice 13. Travaillez par groupe de trois. Fixez rendez-vous ensemble pour :
- visiter la nouvelle usine
- recevoir les représentants syndicaux
- déjeuner ensemble.

Par exemple:
A. Bon, nous devons visiter la nouvelle usine.
Est-ce que vous êtes libre jeudi matin?
B. Désolé, je ne peux pas.
C. Moi non plus.
A. Pour moi, c'est parfait.
B. Pour moi aussi. Vous pouvez à quelle heure ?
C. De 14 heures à 16 heures, c'est possible ?
A. Pour moi, c'est d'accord.

Домашняя работа № 1
Английский язык

1. Answer the following question and read the text below to check your answer.

When did the Industrial revolution take place and where? What invention contributed to the rapid development of industry?

Who Invented the Steam Engine?

In a world propelled by combustion engines, gas turbines and nuclear reactors, the steam engine may seem like a relic of the past. But without this ground-breaking invention, the modern world would be a much different place.

Arguably the most important development of the Industrial Revolution, the steam engine facilitated major advancements in the fields of mining, manufacturing, agriculture and transportation. And while several prominent figures of the 18th and 19th centuries are credited with developing and improving the steam engine, the history of steam-powered machines actually goes back nearly 2,000 years before the Industrial Revolution.

Early in the first century A.D., a Greek inventor named Hero of Alexandria designed the world's first aeolipile, or primitive steam turbine. Heron's aeolipile consisted of a hollow sphere, mounted on a pair of tubes. Heated from below by fire, the tubes transported steam to the sphere, where it was released through another series of tubes projecting from the sphere's equator. This movement of steam through the device caused the sphere to revolve, demonstrating the potential for using steam as a means of propulsion. While Hero's aeolipile was created as a novelty, not a means of speeding up production, it is nevertheless the first known device to transform steam into rotary motion. But it wasn't until the 17th century that attempts were made to harness the power exhibited by Heron's aeolipile for practical purposes.

The first practical steam engines were developed to solve a very specific problem: how to remove water from flooded mines. As Europeans of the 17th century switched from wood to coal as their main source of fuel, mines were deepened and, as a result, often became flooded after penetrating underground water sources.

A Spanish mining administrator named Jerónimo de Ayanz is thought to have been the first person to solve the problem of flooded mines. In 1606, de Ayanz registered the first patent for a machine that used steam power to propel water from mines. The Spanish inventor — who is also credited with inventing one of the world's first air conditioning systems — used his steam engine to remove water from silver mines in Guadalcanal, Seville.

While the Spaniard first patented a steam-operated machine for use in mining, an Englishman is usually credited with inventing the first steam engine. In 1698, Thomas Savery, an engineer and inventor, patented a machine that could effectively draw water from flooded mines using steam pressure. Savery used principles set forth by Denis Papin, a French-born British physicist who invented the pressure cooker. Papin's ideas surrounding a cylinder and piston steam engine had not previously been used to build a working engine, but by 1705, Savery had turned Papin's ideas into a useful invention.

Using two steam boilers, Savery devised a nearly continuous system for pumping water from mines. But despite the early success of Savery's system, it was soon discovered that his engine was only capable of drawing water from shallow depths, a problem that needed to be overcome if steam engines were to function in deep mines.

Luckily for European mine owners, in 1711 another Englishman, Thomas Newcomen, developed a better way to pump water from mines. His system used a redesigned steam engine that eliminated the need for accumulated steam pressure — a flaw in Savery's system that led to many an unfortunate explosion. Newcomen's "atmospheric" engine — so named because the level of steam pressure it used neared atmospheric pressure — was the first commercially successful machine that used steam to operate a water pump.

Despite it's being an improvement on Savery's initial rendering of the steam engine, Newcomen's atmospheric engine also had its flaws. The machine was highly inefficient, requiring a constant flow of cold water to cool the all-important steam cylinder (the part of the

engine where steam pressure is converted into motion), as well as a constant energy source to reheat the cylinder.
Regardless of this major drawback, Newcomen's engine design went unchallenged for the next 50-or-so years and, aside from pumping out mines, was also used to drain wetlands, supply water to towns and even power factories and mills by pumping water from below a water wheel to above it for re-use.

But by 1765, the fate of Newcomen's engine was sealed. In that year, James Watt, a Scottish instrument maker employed by Glasgow University, began repairing a small model of a Newcomen engine. Watt was perplexed by the large amount of steam consumed by Newcomen's machine and realized that to remedy this inefficiency, he would have to do away with the constant cooling and reheating of the steam cylinder.
To do this, Watt developed a separate condenser, which allowed the steam cylinder to be maintained at a constant temperature and dramatically improved the functionality of Newcomen's engine.

For financial reasons, Watt wasn't immediately able to manufacture his new and improved atmospheric engine. But by 1776, he had formed a partnership with Matthew Boulton, an English manufacturer and engineer dead-set on using steam engines for more than just pumping water from mines.

With financial backing from Boulton, Watt developed a single-acting (and later, a double-acting) rotative steam engine that, along with Watt's signature separate condenser, featured a parallel motion mechanism that doubled the power of the existing steam cylinder. The Boulton-Watt engine was also the first that allowed the machine's operator to control the engine speed with a device called a centrifugal governor. The improved engine used a new gear system — developed by Boulton and Watts' employee, William Murdoch — known as sun and planet gearing, to convert reciprocating (linear) motion into rotative motion.

Watt's improvements to the steam engine, combined with Boulton's vision of a nation powered by steam, facilitated the rapid adoption of steam engines across the United Kingdom and, eventually, the United States. By the 1800s, steam engines were powering mills, factories, breweries and a host of other manufacturing operations. In 1852, the first flight of a steam-powered airship took place. Future iterations of the steam engine also came to define travel, as trains, boats and railways adopted the technology to propel passengers into the 20th century.

2. Fill in the gaps with the corresponding words and expressions given below:

a relic of the past; shallow depths; designed; are credited ; a means ; consisted of; partnership; ground-breaking; flooded; remove ; patented; invention; rotative motion; drawback; remedy; separate condenser;

1. In a world propelled by combustion engines, gas turbines and nuclear reactors, the steam engine may seem like ….. 2. But without this … invention, the modern world would be a much different place. 3. Early in the first century A.D., a Greek inventor named Hero of Alexandria … the world's first aeolipile, or primitive steam turbine. 4. Several prominent figures of the 18th and 19th centuries … with developing and improving the steam engine. 5. This movement of steam through the device caused the sphere to revolve, demonstrating the potential for using steam as … of propulsion. 6. Heron's aeolipile … a hollow sphere, mounted on a pair of tubes. 7. As Europeans of the 17th century switched from wood to coal as their main source of fuel, mines were deepened and, as a result, often became … after penetrating underground water sources. 8. The Spanish inventor used his steam engine to … water from silver mines in Guadalcanal, Seville. 9. In 1698, Thomas Savery, an engineer and inventor, … a machine that could effectively draw water from flooded mines using steam pressure.10. By 1705, Savery had turned Papin's ideas into a useful…. 11. It was soon discovered that his engine was only capable of drawing water from …12. Regardless of this major …, Newcomen's engine design went unchallenged for the next 50-or-so years. 13. Watt was perplexed by the large amount of steam

consumed by Newcomen's machine and realized that to … this inefficiency, he would have to do away with the constant cooling and reheating of the steam cylinder. 14. But by 1776, he had formed a .,. with Matthew Boulton, an English manufacturer and engineer dead-set on using steam engines for more than just pumping water from mines.15. With financial backing from Boulton, Watt developed a single-acting (and later, a double-acting) rotative steam engine that, along with Watt's signature …, featured a parallel motion mechanism that doubled the power of the existing steam cylinder. 16. The improved engine used a new gear system — developed by Boulton and Watts' employee, William Murdoch — known as sun and planet gearing, to convert reciprocating (linear) motion into …

3. Find out whether the following sentences are true or false:

1. The invention of the steam engine didn't have any impact on the technical progress at all.
2. Despite many prominent inventors of the 18th and 19th centuries being credited with developing and improving the steam engine, its invention dates back as early as 2000 years before Industrial Revolution.
3. A Greek inventor named Hero of Alexandria designed the world's first aeolipile, or primitive jet turbine.
4. Heated from below by fire, the tubes brought steam to the sphere, where it was released through another series of pipes projecting from the sphere's equator.
5. The first practical steam engines were developed to solve a very specific problem: how to pump water into mines.
6. Only in the 17th century attempts were made to turn the power exhibited by Heron's aeolipile into practical purposes.
7. It was a French inventor who was the first to use his steam engine to remove water from silver mines in Guadalcanal, Seville.
8. Only by 1705, Savery had turned Papin's ideas about a cylinder and piston steam engine into a useful invention.
9. Despite the early success of Savery's system, it was soon discovered that his engine was only capable of drawing water from shallow depths,
10. Regardless some flaws, Newcomen's atmospheric engine proved to be highly efficient one.
11. James Watt, a Scottish instrument maker employed by Glasgow University, was perplexed by the large amount of steam consumed by Newcomen's machine and realized that to remedy this inefficiency, he would have to solve the problem of the constant cooling and reheating of the steam cylinder.
12. Watt developed a separate heat exchanger, which allowed the steam cylinder to be maintained at a constant temperature and dramatically improved the functionality of Newcomen's engine.
13. Watt was reach enough to start manufacturing and marketing his new product.
14. With financial backing from Boulton, Watt developed a single-acting (and later, a double-acting) rotative steam engine that, along with Watt's signature separate condenser, featured a parallel motion mechanism that quadrupled the power of the existing steam cylinder.
15. The improved engine used a new gear known as sun and planet gearing, to convert reciprocating (linear) motion into rotative motion.
16. Watt's improvements to the steam engine, combined with Boulton's vision of a nation powered by steam, facilitated the rapid adoption of steam engines across the United Kingdom and, eventually, the United States.

4. Comprehension questions:

1. How does the steam engine look like in comparison with modern inventions?
2. Advancements in what industries were achieved as a result of steam engine application?

3. Who came up first with the idea of using steam as a source of energy?
4. Why couldn't Hero of Alexandria apply aeolipile to tackle real tasks?
5. Who was first to adapt steam engine to real life needs? When did it happen?
6. Why did the mines in the 17th century turn out to be filled with water?
7. What idea did Papin come up with and who turned Papin's ideas into a useful invention?
8. What flaw did Savery's machine have?
9. What flaw in Savery's machine was eliminated in Thomas Newcomen's invention?
10. Was Thomas Newcomen's engine highly efficient? Why?
11. How long was Newcomen's engine used and what purposes did it serve?
12. Was there anything James Watt didn't like about Newcomen's engine?
13. How did James Watt try to overcome Newcomen's engine inefficiency?
14. How did Watt raise funds to develop rotative steam engine?
15. What was the Boulton-Watt engine the first to allow the machine's operator?
16. What did Boulton and Watts' employee, William Murdoch develop?
17.How did Watt and Boulton contribute to the expansion of their engine all over the world?

5. Put the verbs in brackets in to the correct tense (present perfect or past simple).

1. I …(work) for the company for only three years, but I'm already a senior manager.
2. I … (go) on a training course during my first month at work, but I … (not go) since then.
3. They …(change) the way we work completely in the last six months. Now we have flexible working, whereas before we … (start) at nine and … (finish) at five.
4. My first boss … (be) very friendly, but she … (leave) the company last year and I … (not see) her since she …(go).
5. In 2004, they …(post) him to Japan. He …(be) there ever since, and during that time, he …(get) married and .., (start) a family.
6. I … (write) an email applying for the job several days ago, but I …(not received) a reply yet.
7. The company …(grow) because we … (take on) new staff every year since we …(open) in 2005.

6. ***Fill in the gap with indefinite article where necessary***

a) Are you looking for … work in an advertising agency?
…
an
a
the
b) Publicity Plus is recruiting … trainee writer to work with the creative team on advertisements in a range of sectors.
a
…
the
an
c) If you join our publication in the capacity of a journalist, you may also from time to time be asked to write … advertisement or leaflet.
an
a
the
…
d) … formal qualifications are not necessary to join this research and development department.
…

The
A
An
e) …experience in building construction is desirable.
…
The
A
An
f) We are offering … permanent contract to the right person.
a
an
the
…
g) Satisfactory performance will lead to … quick promotion.
…
a
an
the

Немецкий язык

Lesen Sie den Text „Carl von Linde – Ingenieur, Erfinder und Unternehmer“:

Carl von Linde wurde am 11. Juni 1842 als drittes von neun Kindern in Berndorf (Oberfranken) geboren. Carl besuchte das Gymnasium und lernte über einen Schulfreund die Familie des Direktors der Aktienbaumwollspinnerei kennen. Er besuchte die Fabrik häufig und begann, sich für Technik zu interessieren.

Carls Entschluss, Ingenieur zu werden, stand fest. Er schaffte es, seinen Vater zu überzeugen und begann 1861 sein Studium des Maschinenbaus an der damals führenden technischen Hochschule, dem Polytechnikum in Zürich. Doch nachdem er an einem Studentenprotest teilgenommen hatte, musste er 1864 die Universität ohne Abschluss verlassen.

1866 wurde er Vorstand des technischen Büros in der Lokomotivenfabrik Krauss & Co. in München. 1868 wurde Linde zum Professor an der Polytechnischen Schule in München ernannt. Von nun an beschäftigte Linde sich intensiv mit der Theorie der Kältemaschinen.

1871 entwarf Linde seine erste Kältemaschine. Seine Erfindung basiert auf den Gesetzen der Wärmelehre. Im Kühlschrank wird ein Kühl- oder Kältemittel durch Metallröhren im Kreis gepumpt.

Das Problem, Nahrungsmittel über längere Zeit haltbar zu machen und dafür kühl zu lagern, ist uralt. Noch bis ins 20. Jahrhundert nutzte man hauptsächlich natürliches Eis. Doch Natureis gab es nur im Winter. So versuchte man früh, Möglichkeiten zu finden, um Eis künstlich herzustellen. Mit dieser Kältemaschine waren diese Probleme gelöst.

In Deutschland blieb der Kühlschrank noch lange ein Luxusartikel. Er war für den Durchschnittshaushalt einfach zu teuer und zu sperrig. Außerdem hatten noch längst nicht alle Haushalte Strom. Erst in den 50er Jahren setzte sich der Kühlschrank auch in Deutschland durch.

I. Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1 Wann begann sich Carl von Linde für Technik interessieren?
2 Was hat er in Zürich studiert?
3 Seit wann beschäftigte er sich mit der Theorie der Kältemaschinen?
4 Worauf basierte seine Erfindung?
5 Welchen Vorteil hat seine Kältemaschine?

II. Finden Sie die entsprechenden russischen Äquivalente:

1 sich beschäftigen	A холодильник
2 führend	B производить

3 der Abschluss	C принимать участие
4 teilnehmen	D заниматься
5 der Kühlschrank	E ведущий
6 künstlich	F окончание
7 herstellen	G искусственный

III. Lesen Sie und schreiben Sie die Fragewörter in die Lücken: wie | wo | wer | woher | was | als was:

- Guten Tag, ich heiße Paul.
■ Freut mich, _____ kommen Sie, Herr Paul?
- Ich bin aus der Schweiz. Und _____heißen Sie bitte?
■ Mein Familienname ist Thomas, mein Vorname ist Renate.
- Frau Thomas, _____ wohnen Sie?
■ Ich wohne und arbeite jetzt in Berlin. Ich bin Sekretärin. Und _____ arbeiten Sie?
- Als Elektroingenieur. Und_____ ist die junge Frau da?
■ Das ist Frau Höffner.
- Aha, _____ ist sie von Beruf?
■ Oh, sie ist Betriebswirtin. Sie ist meine Chefn.

IV. Bilden Sie Sätze. Beginnen Sie mit dem unterstrichenen Ausdruck.

1. trotz vieler Leute, nicht, mittags, mussten, auf das Essen, wir, warten.
2. war, nach dem Essen, ganz satt, bei den großen Portionen, ich, immer.
3. für die Gäste, jeden Tag, einen Unterhaltungsabend, vorbereitet, hatte, die Hotelleitung.
4. haben, leider, aus Bequemlichkeit, besucht, nicht, wir, das bekannte Stadtmuseum.
5. schenkten, zum Abschied, ein Souvenir, die Besitzer, uns.

V. Lesen Sie einige markante Unterschiede zwischen der deutschen und der französischen Arbeitswelt und setzten die entsprechenden Wörter ein: Wert, Angestellten, zuverlässig, Arbeitszeit, Pünktlichkeit, Arbeitgebern, achtet.

- In Frankreich ist _____ wichtiger als Freizeit - in Deutschland wird Freizeit als elementar für den Arbeitserfolg angesehen. Home-Office wird von manchen _____ teilweise sogar präferiert.
- In Frankreich steht Originalität im Vordergrund - in Deutschland sind Nutzen und Wirtschaftlichkeit entscheidend.
- In Frankreich schätzt man die Kreativität von _____ - in Deutschland zählt vor allem die Arbeitsqualität.
- In Frankreich sollen Dinge so gut wie möglich gemacht werden - in Deutschland zählt die Perfektion.
- In Frankreich werden Veränderungen vorangetrieben - in Deutschland _____ man auf Regelmäßigkeit.
- In Frankreich sind Unternehmen risikofreudig - in Deutschland wird vor allem auf Sicherheit _____ gelegt.

Während Franzosen stets mehrere Aufgaben gleichzeitig erledigen wollen, nehmen sich die Deutschen bewusst Zeit für eine Aufgabe, die sie dann auch _____ erledigen.
Daher sind _____ und Zuverlässigkeit auch so wichtig in der deutschen Arbeitswelt!

Французский язык.

Exercice 1. ***Lisez le texte.***

Le master mention Génie Civil

Le master mention Génie Civil a pour objectif de former des étudiants en donnant une culture scientifique de haut niveau et une culture technologique orientée vers les défis industriels actuels en mécanique. Cette double culture permet aux étudiants de s'orienter selon leur projet personnel. Les enseignements en M1 sont organisés sous forme d'unités d'enseignements cohérents permettant aux étudiants d'acquérir des compétences pour organiser et diriger des travaux découlant d'activités scientifiques et techniques de haut niveau. Le premier semestre comprend un tronc commun sur les disciplines théoriques et connaissances fondamentales nécessaires à tous les parcours. Les étudiants sont ensuite orientés.

Le parcours "Matériaux et Structures" offre une formation complète et adaptée aux futurs chercheurs et concepteurs. Cette formation est axée sur la modélisation multi-échelles des matériaux et structures.

Les étudiants complètent leur formation, ils choisissant des modules optionnels qui ont pour objectifs de consolider leurs bases théoriques, de spécifier leurs langages scientifiques et techniques, et d'acquérir une démarche de calcul professionnelle.

Exercice 2. Répondez aux questions :

1. Quels objectifs a le master mention Génie Civil ?
2. Qu'est-ce qui permet aux étudiants la double culture : une culture scientifique de haut niveau et une culture technologique orientée vers les défis industriels ?
3. Qu'est-ce que les étudiants étudient pendant le premier semestre ?
4. Quelle formation offre le parcours "Matériaux et Structures" ?
5. Quels objectifs ont des modules optionnels ?

Exercice 3. Trouvez l'équivalent français des expressions russes:

1. гражданское строительство	A. acquérir des compétences pour organiser et diriger des travaux
2. научная культура	B. les défis industriels actuels en mécanique.
3. технологическая культура	C. un tronc commun sur les disciplines théoriques et connaissances fondamentales
4. современные промышленные задачи в области механики	D. activités scientifiques et techniques de haut niveau
5. приобрести навыки организации и руководства работой	E. une culture scientifique
6. научно-техническая деятельность высокого уровня	F. Génie Civil
7. общее ядро теоретических дисциплин и фундаментальных знаний	G. une culture technologique

Exercice 4. Complétez avec l'article défini ou indédini si nécessaire.

1. _____ directeur présente _____ ingénieurs de son usine.
2. René est _____ bâtisseur. C'est _____ bâtisseur de l'entreprise.
3. Madame Duval est _____ canadienne. C'est_____ assistante de monsieur Duval.
4. Jacques Lefort est _____ informaticien. Il est _____ bon informaticien.
5. Je voudrais _____ numéro de téléphone de _____ société KMK ?

Exercice 5. Complétez avec en, aux, au, à, chez :

1. Dubois est ____voyage d'affaires, ____ Etats-Unis, ____ salon international de la décoration.
2. Ils sont ____ l'aéroport.
3. Elle va ____ un congrès de constructeurs, ____ Montréal, ____ Canada.
4. Les représentants de l'entreprise KMK vont ____ Moscou, ____ Russie.
5. Ils vont descendre ____ l'hôtel, Madame Calmar va descendre ____ des amis.

Exercice 6. Choisissez la bonne réponse :

1. Bonjour !
    - Salut tu va bien ? / Au revoir !

2. Vous allez bien ?
    - Et toi ? / Un instant, s'il vous plaît.

3. Je vous présente Michel Dupont.
    - Enchanté. / Ça va ?

4. Vous parlez russe ?
    - Non, je parle russe. / Oui, je suis russe.

5. Vous êtes étudiant ?
    - Non, je travaille. / Oui, je suis ingénieur.

6. Vous habitez où ?
    - A Moscou. / Chez IBM.

7. Vous êtes monsieur ?
    - Dupont, Michel Dupont. / Madame, monsieur, bonjour.

8. Quel est votre prénom ?
    - Dupont. / Je m'appelle Michel.

9. Quelle votre fonction ?
    - Je travaille chez IBM. / Je suis directeur commercial.

10. Voici les coordonnées de Michel.
    - Merci. / Excusez-moi.

Exercice 7. Traduisez le dialogue:

– Вы мадам?

– Я мадам Иванова.

– Извините, вы можете назвать по буквам вашу фамилию?

– Да, конечно.

– Алло Петя?

– Да, это я.

– Это Миша.

– Привет Миша! Как дела? Спасибо, хорошо, у тебя как дела?

– Здравствуйте, господин Дюбуа!

– Здравствуйте, как у вас дела?

– Всё хорошо, спасибо! А вы как?

– Извините, вы госпожа Бирюкова?

– Да, это я.

– Меня зовут Виктория Краснова. Рада познакомиться.

– Я тоже очень рада познакомиться.

Домашняя работа №2
Английский язык
Английский язык

1. Answer the following question and read the text below to check your answer.
What makes scientists believe that the new type of nuclear reactor will enable them to get a huge amount of energy? What problems builders are supposed to face when building it up?

A Dream of Clean Energy at a Very High Price

At a dusty construction **site** here amid the limestone ridges of Provence, workers scurry around immense slabs of concrete arranged in a ring like a modern-day Stonehenge.
It looks like the beginnings of a large commercial power **plant**, but it is not. The project, called ITER, is an enormous, and enormously complex and costly, physics experiment. But if it succeeds, it could determine the power plants of the future and make an invaluable contribution to reducing planet-warming emissions.

ITER, short for International Thermonuclear Experimental Reactor (and pronounced EAT-er), is being built to test a long-held dream: that nuclear fusion, the atomic reaction that takes place in the sun and in hydrogen bombs, can be controlled to generate power.
First discussed in 1985 at a United States-Soviet Union **summit**, the multinational effort, in which the European Union has a 45 percent stake and the United States, Russia, China and three other partners 9 percent each, has long been cited as a crucial step toward a future of near-limitless electric power.

ITER will produce heat, not electricity. But if it works — if it produces more energy than it consumes, which smaller fusion experiments so far have not been able to do — it could lead to plants that generate electricity without the climate-affecting carbon emissions of fossil-fuel plants or most of the hazards of existing nuclear reactors that split atoms rather than join them. Success, however, has always seemed just a few decades away for ITER. The project has progressed in fits and starts for years, plagued by design and management problems that have led to long delays and ballooning costs.

The site here is now studded with tower cranes as crews work on the concrete structures that will support and surround the heart of the experiment, a doughnut-shaped chamber called a tokamak. This is where the fusion reactions will take place, within a plasma, a roiling cloud of ionized atoms so hot that it can be contained only by extremely strong magnetic **fields**.
Pieces of the tokamak and other components, including giant superconducting electromagnets and a structure that at approximately 100 feet in diameter and 100 feet tall will be the largest

stainless-steel vacuum vessel ever made, are being fabricated in the participating countries. Assembly is set to begin next year in a giant **hall** erected next to the tokamak site. There are major technical hurdles in a project where the manufacturing and construction are on the **scale** of shipbuilding but the parts need to fit with the precision of a fine watch.

Fusion is also very expensive. ITER estimates the cost of design and construction at about 20 billion euros (currently about $22 billion). But the actual cost of components may be higher in some of the participating countries, like the United States, because of high labor costs. The eventual total United States contribution, which includes an enormous central electromagnet capable, it is said, of lifting an aircraft **carrier**, has been estimated at about $4 billion.

Despite the recent progress there are still plenty of doubts about ITER, especially in the United States, which left the project for five years at the turn of the century and where funding through the Energy Department has long been a political football.

In the ITER tokamak, deuterium and tritium nuclei will fuse to form helium, losing a small amount of mass that is converted into a huge amount of energy. Most of the energy will be carried away by neutrons, which will escape the plasma and strike the walls of the tokamak, producing heat.

In a fusion power plant, that heat would be used to make steam to turn a turbine to generate electricity, much as existing power plants do using other sources of heat, like burning coal. ITER's heat will be dissipated through cooling towers.

There is no risk of a runaway reaction and meltdown as with nuclear fission and, while radioactive waste is produced, it is not nearly as long-lived as the spent fuel rods and irradiated components of a fission reactor.

To fuse, atomic nuclei must move very fast — they must be extremely hot — to overcome natural repulsive forces and collide. In the sun, the extreme gravitational field does much of the work. Nuclei need to be at a temperature of about 15 million degrees Celsius.

In a tokamak, without such a strong gravitational pull, the atoms need to be about 10 times hotter. So enormous amounts of energy are required to heat the plasma, using pulsating magnetic fields and other sources like microwaves. Just a few feet away, on the other hand, the windings of the superconducting electromagnets need to be cooled to a few degrees above absolute zero. Needless to say, the material and technical challenges are extreme.

Although all **fusion** reactors to date have produced less energy than they use, physicists are expecting that ITER will benefit from its larger size, and will produce about 10 times more power than it consumes. But they will face many challenges, chief among them developing the ability to prevent instabilities in the edges of the plasma that can damage the experiment.

Even in its early stages of construction, the project seems overwhelmingly complex. Embedded in the concrete surfaces are thousands of steel plates. They seem to be scattered at random throughout the structure, but actually are precisely located. ITER is being built to French nuclear plant standards, which prohibit drilling into concrete. So the plates — eventually about 80,000 of them — are where other components of the structure will be attached as construction progresses.

2. Complete the following sentences according to the text.

1. The project, called ITER, is an enormous, and enormously complex and costly,….
2. ITER, short for…., is being built to test a long-held dream.
3. ITER will produce …., not electricity
4. The project has progressed in fits and starts for years, ….. by design and management problems.
5. The heart of the experiment, a doughnut-shaped chamber is called a …..
6. Pieces of the tokamak and other components, including giant superconducting electromagnets and a structure that at approximately 100 feet in diameter and 100 feet tall will be the largest ……..ever made.

7. The eventual total United States contribution, which includes an enormous central electromagnet capable, it is said, of lifting an aircraft carrier, has been estimated …..about $4 billion.
8. There are still plenty of …. about ITER
9. Deuterium and tritium nuclei will …. to form helium
10. Just a few feet away, on the other hand, the windings of the superconducting electromagnets need to be ….. to a few degrees above absolute zero.

3. Answer the following question and give examples.
1) What is the difference between a usual nuclear reactor and International Thermonuclear Experimental Reactor?
2) What will ITER produce?
3) What countries contributed to this project?
4) How did the project progress?
5) What component of the reactor raises scientist's expectations? Why is it so special?
6) Is this an expensive project?
7) What is the main principle of the reaction which makes such a big difference from a usual one?
8) What special conditions should be reached inside of the reactor to make it work properly?
9) What construction machines are used to build the reactor?
10) How is it possible to handle heavy-weighed structures the tokamak consists on?
11) What is the difference between residential building construction and unique building construction like the ITER case?

4. Choose the best abstract for the text
1. The new thermonuclear reactor ITER is about to be launched. There are no doubts about its success. It was quite an easy task to design it which took very little time to be performed.
2**.** The project has progressed in fits and starts for years, plagued by design and management problems that have led to long delays and ballooning costs. At the moment nobody is sure about its success. The eventual total United States contribution, which includes an enormous central electromagnet capable, it is said, of lifting an aircraft carrier, has been estimated at about $4 billion. But despite all doubts new technologies must move ahead because the biggest risk is not taking any risk.
3. The new thermonuclear reactor is based on a completely new physical principal. It will be working thanks to the fusion rather than to fission process. Atoms will join each other instead of being split how it occurs in an ordinary nuclear reactor and its temperature will be 10 times as hot as in the Sun.

5. Complete the gaps with the correct form (infinitive or verb+ - ing) of the verbs in brackets.
1. My company doesn't spend enough money on …(train) staff.
2. My job involves … (deal) with money.
3. I would be happy …(get) a more responsible job.
4. … (advertise) on television is too expensive for my company … (invest) in.
5. You shouldn't consider … (develop) a new product unless you know who your target customers are likely…(be).
6. I wouldn't risk … (leave) my job … (start) up a business on my own.
7. If a member of my family had a good business idea, I would help them …(develop) it by …(lend) them money.
8. … (study) for a business degree is a good idea if you want … (be) successful in business.

Немецкий язык

Lesen Sie den Text „Der Kran, der sich zusammenfalten lässt":

Auf Baustellen herrscht chronischer Termindruck. Stationäre Kräne wie der „MD 345“ müssen in tagelanger Arbeit aus Einzelteilenzusammenmontiert werden – dadurch geht kostbare Zeit verloren. Deshalb werden sie immer mehr vom hydraulischen Kran verdrängt.
Auf Knopfdruck entfaltet er sich von allein - wie von Geisterhand. In einer Art Ballett-Tanz streckt er seine stählernen Arme aus, verdreht sich ein paar Mal und packt schon zehn Minuten später seine erste Last. Nach getaner Arbeit schrumpft selbst ein Riese von 30 Meter Höhe mit seinem 45-Meter-Ausleger wieder auf ein Gitterwerk von 15 Meter Länge zusammen, das sich problemlos durch enge Altstadtgassen manövrieren lässt und selbst schwer zugängliche Baugebiete erreicht. Seine Teile sind so beweglich, dass sich ein Teil des Auslegers beispielsweise nach oben abwinkeln lässt, wenn sein Aktionsradius auf kleinen Baustellen eingeengt ist.
Noch praktischer sind Teleskopkräne: Sie stehen auf LKWs, sind also uneingeschränkt mobil und werden oft für kurze Kraftakte in großer Höhe eingesetzt – etwa zum Aufstellen einer Antenne auf einem Fernsehturm. Zu den Spitzenmodellen gehört der neunachsige Demag AC 650“ von Mannesmann. Sein Mast besteht aus fünf gleichlangen Teilen, die teleskopartig ineinandergeschoben sind. Dann ist er nur 12 Meter lang – aber er lässt sich wie eine Angelrute bis auf 60 Meter ausziehen.
Sollte das nicht reichen, können ein Hilfsmast und ein Ausleger „angestückelt“ werden: Das ermöglicht Arbeiten in 140 Meter Höhe.

I Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1. Welche Krantypen sind im Text erwähnt?
2. Wie schnell erfolgt die Montage der stationären Kräne?
3. Wie schnell entfaltet sich ein hydraulischer Kran?
4. Welchen Vorteil haben die Teleskopkräne?
5. Für welche Zwecke wird das Modell „Demag AC 650“ eingesetzt?

II Finden Sie die entsprechenden russischen Äquivalente:

1 die Baustelle	A достигать
2 der Knopfdruck	B состоять
3 sich verdrehen	C строительная площадка
4 erreichen	D нажатие кнопки
5 bestehen	Eсокращаться, сжиматься
6 der LKW	F крутиться
7 zusammenschrumpfen	G грузовик

III Setzen Sie die Verben in der angegebenen Zeitform im Aktiv:

1. am Wochenende – zwei Stunden – Tennis spielen – wir (Plusquamperfekt).
2. mieten – wir – eine Wohnung – in Berlin (Futur).
3. er – einen Tee – trinken (Perfekt)?
4. ich – meine Schlüssel – suchen (Präsens).
5. ich – früher – nie – Wörter lernen (Präteritum).

IV. Setzen Sie folgende Sätze im Passiv.

1. Im vorigen Sommer hat die Familie die Wohnung tapeziert.
2. Hier darf man nicht baden.
3. Hier kann man das Geld wechseln.
4. Die Mutter brachte neue Teller und Tassen.
5. Der Kaufmann schickt die Sachen in die Wohnung.

V Lesen Sie die E-Mail und ergänzen Sie die Wörter: eingebaut werden, erkundigen, mitteilen, einverstanden, Bestellung, Entscheid.

Rückfrage

Sehr geehrte Damen und Herren,bezugnehmend auf Ihre _____ über eine Kühlanlage müssen wir Ihnen folgendes _____: Es stellte sich heraus, dass bei der vorgegebenen Größe des Kühlraums ein stärkeres Kühlaggregat _____ muss, was eine Verteuerung des Preises um 8% hervorruft. Nun möchten wir uns _____, ob Sie mit dieser Verteuerung _____ sind.Bitte, teilen Sie uns Ihren _____ mit.

Mit freundlichen Grüßen

Helmut Wagner

Французский язык

Exercice 1. ***Lisez le texte.***

Utiliser les innovations numériques pour assurer la sécurité sur chantier

L'un des principaux avantages de l'intégration de la technologie numérique dans le contrôle des chantiers de construction est un niveau plus élevé de sécurité et de sûreté sur les chantiers de construction.

L'industrie de la construction a fait de grands progrès dans la gestion et la réduction de ces risques ces dernières années. Mais il est toujours possible de s'améliorer. Le risque d'erreur humaine est important et il peut être très fastidieux de recueillir et d'analyser les données. C'est pourquoi les outils numériques sont si précieux et peuvent faire passer la sécurité sur chantier à un niveau supérieur.

Les outils numériques sont aujourd'hui utilisés pour remplacer le papier et le crayon traditionnels, et même les tableurs, dans la gestion de la sécurité et de la sûreté des sites dans un nombre croissant d'industries, dont la construction. Parmi les avantages de la technologie numérique par rapport aux méthodes traditionnelles de collecte et de traitement des données, nous retrouvons :

- Une meilleure organisation et gestion des formations et des réunions récurrentes sur la sécurité.
- Amélioration de la gestion des crises
- Le contrôle de l'utilisation des équipements et des outils utilisés sur site.
- S'assurer que tous vos travailleurs et sous-traitants sont administrativement en règle pour travailler, avec des contrôles quotidiens sur site.
- Gérer intelligemment les déplacements des véhicules grâce à la géolocalisation.
- Faciliter la prise de décision proactive.

https://traxxeo.com/blog/controle-chantier/utiliser-les-innovations-numeriques-pour-assurer-la-securite-sur-chantier/

Exercice 2. ***Répondez aux questions :***

1. Quels sont les principaux avantages de l'intégration de la technologie numérique dans le contrôle des chantiers de construction?
2. Quels sont les avantages de la technologie numérique par rapport aux méthodes traditionnelles ?
3. Par quoi le papier et le crayon traditionnels sont-ils remplacés aujourd'hui ?
4. Est-ce que les innovations numériques sur chantier permettent de contrôler l'utilisation des équipements et des outils utilisés sur site ?
5. Quelles sont les méthodes traditionnelles de sécurité?

Exercice 3. ***Trouvez l'équivalent français des expressions russes:***

1. l'intégration de la technologie numérique	A. цифровые инструменты
2. un niveau plus élevé de sécurité	B. все большее число отраслей
3. la réduction de risques	C. совещания по технике безопасности
4. être fastidieux de recueillir et d'analyser les données	D. интеграция цифровых технологий
5. les outils numériques	E. сбор и анализ данных может отнимать много времени
6. faire passer à un niveau supérieur	F. ежедневная проверка
7. un nombre croissant d'industries	G. поднять безопасность на новый уровень
8. des réunions récurrentes sur la sécurité	H. повышение уровня безопасности
9. l'utilisation des équipements	I. работники и субподрядчики
10. travailleurs et sous-traitants	J. с помощью геолокации
11. des contrôles quotidiens	K. использование оборудования
12. grâce à la géolocalisation	L. снижение рисков

Exercice 4. ***Ajoutez l'adjectif possesif***

1. Préparent-ils ... examens?
2. Parle à ... directeur.
3. Les ingénieurs révisent ... projet.
4. Je veux te montrer ... maisons.
5. Ecrivez-vous à ... directeur commércial? – Non, j'écris à ... directeur de vente.

Exercice 5. ***Utilisez l'article contracté s'il le faut :***

6. Ils habitent près de (l'usine).
7. C'est le livre de (le professeur de Robert).
8. Il va à (l'usine).
9. Mireille va à (le parc).
10. Mes amis parlent à (les élèves de ma classe).

Exercice 6. ***Mettez dans l'ordre :***

1. A. Nous parlons.
2. B. Je compose le numéro.
3. C. Je raccroche.
4. D. J'attends la tonalité.
5. E. Moncorrespondant décroche.
6. F. Je décroche.

7. G. Le téléphone sonne.

Exercice 7. Complétez cet extrait de conversation téléphonique:

- ……
- Je regrette, M. Bert est en déplacement.
- ……
- Je suis Anne Lepage, du cabinet Mazard.
- Да, конечно.
- ……
- C'est au sujet de l'affaire Cerise.
- ……
- Vous pouvez le joindre demain matin.

Домашняя работа №3
Английский язык

1. Answer the following question and read the text below to check your answer.
What construction machines do you know? How does the construction equipment range?

Modern construction machines and how they are used

The use of heavy equipment in the engineering and construction industry has a long history dating back to at least 1st century BC. The ancient Roman architect and civil engineer, Marcus Vitruvius Pollio, described cranes and other construction equipment in his treatise, "De architectura". Heavy machines were pulled by horses or humans until the 19th century and engineering technology has steadily progressed since then.

Depending on its application, construction machines are typically classified in one of four categories:

Earthmoving Equipment

There are many different types of earth moving equipment, including excavators, loaders, motor graders, trenchers, bulldozers, and backhoes. These machines are used to shift large amounts of dirt, dig foundations, and landscape areas. Excavators, for example, are commonly used to dig trenches, cut brush in forests, demolish buildings, and dredge rivers. Backhoe loaders typically combined with a tractor and have a front bucket or shovel with a small backhoe in the rear.

Material handling equipment

Some of the most common types of material handling equipment include cranes, forklifts, hoists, and conveyors. You'll often see cranes at construction sites lifting and lowering heavy materials and transporting them to other areas. Cranes are operated by a series of cables and are frequently used on engineering projects that require temporary structures. Forklifts can be used everywhere from retail stores to warehouses and construction sites. Larger forklifts are able to lift about 50 tons.

Construction equipment

Construction equipment is a broad term to describe machines like concrete mixers, pavers, heavy duty pumps, stone crushers, road rollers, and tunneling equipment. Tunnel boring machines, also known as moles, are used to excavate underground spaces and are able to bore

through sand, dirt, and rock. Road rollers or roller-compactors are engineering vehicles used to make concrete, soil, or asphalt more compact. These are often used at constructions sites, agricultural fields, and waste landfills.

Engineering vehicles

The most common vehicles used at modern construction sites are tankers, trailers, tippers, and dumpers. They're specifically designed for civil engineering tasks and often involve earth moving. Dumpers differ from dump trucks because their load is in front of the driver instead of behind the cab. Tip trucks are frequently used for mining and quarrying operations because they are durable and maneuverable.

As you can see, construction equipment ranges from large and heavy to light and portable. Some jobs require lots of heavy machines, while others only need a few pieces of equipment. As technology continues to advance in the industry, we expect to see some exciting future changes in civil engineering machines of all shapes and sizes.

2. Fill in the gaps with the corresponding words and expressions given below:

dredge; pulled; civil engineering; classified; brush ; bucket; cranes; dating back; forklifts; moles; moving; foundations; material handling;

1. The use of heavy equipment in the engineering and construction industry has a long history … to at least 1st century BC. 2. Heavy machines were … by horses or humans until the 19th century. 3. Depending on its application, construction machines are typically … in one of four categories. 4. These machines are used to shift large amounts of dirt, dig …, and landscape areas. 5. excavators, for example, are commonly used to dig trenches, cut … in forests, demolish buildings, and … rivers. 6. Backhoe loaders typically combined with a tractor and have a front … or shovel. 7. Some of the most common types of … equipment include cranes, forklifts, hoists, and conveyors. 8. … are operated by a series of cables and are frequently used on engineering projects that require temporary structures. 9. … can be used everywhere from retail stores to warehouses and construction sites. 10. Tunnel boring machines, also known as …, are used to excavate underground spaces and are able to bore through sand, dirt, and rock. 11. Dumpers are specifically designed for civil engineering tasks and often involve earth… . 12. As technology continues to advance in the industry, we expect to see some exciting future changes in … machines of all shapes and sizes.

3. Find out whether the following sentences are true or false:

1. The use of heavy equipment in the engineering and construction industry started only in 19 century after the invention of steam engine. 2. Until the 19th century machines were pulled by horses or humans. 3. Bulldozers, for example, are commonly used to dig trenches, cut brush in forests, demolish buildings, and dredge rivers. 4, Excavators are combined with a tractor and have a front bucket or shovel with a small backhoe in the rear. 5. Cranes are commonly used to handle equipment and heavy materials. 6. Larger forklifts are able to lift about 50 kg. 7. Moles are used to excavate underground spaces and are able to bore through sand, dirt, and rock. 8. Road rollers are engineering vehicles used to make concrete, soil, or asphalt more voluminous. 9. The most common vehicles used at modern construction sites are specifically designed for civil engineering tasks and often involve earth moving. 10. Construction equipment ranges from large and heavy to light and portable.

4. Comprehension questions:

1. What epoch does the use of construction machines originate from?
2. Who was the first to describe construction equipment?
3. Who or what acted as engines before the steam engine invention?
4. What machines are included in the earthmoving equipment? What other purposes do they serve?
5. How are called machines lifting and lowering heavy materials?

6. What machines are used to excavate underground spaces?
7. What is the difference between dumpers and dump trucks?
8. What properties do tip trucks have and what purposes do they serve?
9. How does construction equipment range?
10. Are any changes expected to happen in the near future as far as construction machines are concerned?

5. Grammar workshop: Modal verbs usage.

Modal verbs: must; can; can't; should; could; may → may have; might → might have; must → must have; can't →can't have; should → should have; could → could have

Complete these sentences using a modal verb from above and the verbs in brackets in the correct form. (In some cases, more than one modal verb is possible.)

1. It's strange there's no one in the boardroom. The meeting …(cancel) as it was extremely urgent.
2. Is the Japanese delegate here? He … (arrive) by now because his train was due in half an hour ago.
3. There's a rumour going round that they're going to close this office, so this …(be) our last week here.
4. I wonder why they're going to close this office. We … (lose) money – after all, we had record profits last year.
5. Well, if the meeting hasn't been cancelled, they …(hold) it in another room because it should have started ten minutes ago.
6. I think I …(dial) the wrong number. I'm supposed to be calling Germany, and they keep answering in Spanish!
7. You can't assume that everyone has read your report. Some people …(not have) time.
8. You … (find) your trip to Switzerland very interesting. I found it fascinating the last time I was there.

Немецкий язык

Lesen Sie den Text „Künstliche Intelligenz".

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Teilgebiet der Informatik, welches sichmit der Automatisierung intelligenten Verhaltens befasst. Der Begriff istinsofern nicht eindeutig abgrenzbar, da es bereits an einer genauenDefinition von Intelligenz mangelt. Dennoch findet er in Forschung undEntwicklung Anwendung.

Im Allgemeinen bezeichnet „künstliche Intelligenz" oder „KI" den Versuch, eine menschenähnliche Intelligenz nachzubilden, d. h., einen Computerzu bauen oder so zu programmieren, dass dieser eigenständig Problemebearbeiten kann. Oftmals wird damit aber auch eine effektvoll nachgeahmte,vorgetauschte Intelligenz bezeichnet, insbesondere bei Computerspielen, diedurch meist einfache Algorithmen ein intelligentes Verhalten simulieren soll.

Das Forschungsgebiet „Künstliche Intelligenz" (KI) versucht, menschlicheWahrnehmung und menschliches Handeln durch Maschinen nachzubilden.Was einmal als Wissenschaft der Computer-Programmierung begann,hat sich mehr und mehr zur Erforschung des menschlichen Denkensentwickelt. Denn nach Jahrzehnten der Forschung hat man die Unmöglichkeit erkannt, eine „denkende" Maschine zu erschaffen, ohnezuvor das menschliche Denken selbst erforscht und verstanden zu haben.

Die Frage, ab wann eine Maschine als intelligent gilt, treibt die KIForschung seit Jahrzehnten um. Ein Messwerkzeug, das allgemeinakzeptiert wird, ist der sogenannte Turing-Test. Er wurde 1950 von dembritischen Mathematiker Alan Turing entwickelt: Ein Mensch kommuniziert über längere Zeit parallel mit einem anderenMenschen und einer Maschine ohne Sicht- oder

Hörkontakt — etwa über ein Chat-Programm. Mensch und Maschine versuchen den Tester davon zu überzeugen, dass sie denkende Menschen sind. Wenn der Testernach der Unterhaltung nicht mit Bestimmtheit sagen kann, welcher der Gesprächspartner ein Mensch und welcher eine Maschine ist, hat dieMaschine den Test bestanden und darf als intelligent gelten.
Der US-Soziologe Hugh G. Loebner lobte 1991 einen Preis von 100.000 Dollar für das Computerprogramm aus, das den Turing-Testbesteht und eine Expertenjury hinters Licht fuhrt. Bis 2013 hat niemand den Preis erhalten, und der Großteil der KI-Forscher geht davon aus, dassdas auch in absehbarer Zeit nicht passieren wird.

I. Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1 Was ist KI?
2 Welche Wissenschaften untersuchen die Fragen der KI?
3 Worin besteht das Forschungsgebiet der KI?
4 Wie intelligent ist die KI?
5 Womit ist die KI befasst?

II. Finden Sie die entsprechenden russischen Äquivalente:

1 befassen	A думающий
2 das Forschungsgebiet	B человеческое восприятие
3 denkende	C получать
4 menschliche Wahrnehmung	D заниматься
5 erhalten	E исходить
6 absehbar	F область исследования
7 ausgehen	G обозримый

III. Setzen Sie statt, umoderohne ein:

1.____sich für Politik zu interessieren, werden viele Jugendlichen in Deutschland Mitglieder der Greenpeaseorganisationen. 2._____mit der Mutter zu sprechen und ihr alles zu erklären, haut Ilse von Zuhause ab. 3. _____die Eltern um Taschengeld zu bitten, suchen die Jugendlichen in den Ferien einen Job. 4. ___sich mit ihrenSchulkameraden nicht zu treffen und ihr Lachen nicht zu hören, schwänzte Sabine den Unterricht. 5._____ seinen Eltern über seinen Banknachbarn zu erzählen, stahl Volker 5 Euro aus dem Küchenschrank.

IV. Bilden Sie das Gerundium: Das Buch muss gelesen werden – das zu lesende Buch.

1. Die Erdölforderung soll in Russland stark erhöht werden.
2. Die Werkzeugmaschinen sollten rechtzeitig montiert werden.
3. Für diesen Versuch konnten bessere Bedingungen geschaffen werden.
4. Der Text kann leicht nacherzählt werden.
5. Alle Möglichkeiten sollten in diesem Fall ausgenutzt werden.

V. Was für ein Text ist das? Lesen Sie und ergänzen Sie: 1. Eine Bestellung; 2. Ein Vertrag; 3. Eine Rechnung: 4. Eine Mahnung.

A. _____
Für erbrachte Leistung erlaube ich mir zu berechnen:
2 Arbeitsstunden à 40 € 80,00 €
Materialkosten 43,35 €
Gesamtbetrag: 123,35 €
Wir bitten Sie, den Betrag innerhalb von vier Wochen auf das oben genannte Konto zu überweisen.

B. _____
Hiermit bitten wir Sie um Zusendung einer Druckerpatrone AZ 179.
Vielen Dank.

C. _____
Grundlage des Vertrags ist das Angebot vom 16.09. Die Abrechnung erfolgt nach der tatsächlichen Leistung. Die vereinbarten Preise sind Festpreise.

D. _____
Sicher haben Sie übersehen, dass die Rechnung Nummer 5467 vom 06.07. noch nicht beglichen ist. Wir bitten Sie, den noch offenen Betrag bis spätestens 1. 11. dieses Jahres auf unten genanntes Konto zu überweisen

Французский язык

Exercice 1. ***Lisez le texte***

Définition et histoire de l'intelligence artificielle

La première notion d'intelligence artificielle a été abordée en 1950 par le mathématicien Alan Turing. Ce dernier crée alors un test visant à déterminer si une machine peut être considérée comme « consciente ». Le test de Turing est toujours utilisé par les scientifiques de nos jours, mais sa pertinence est régulièrement remise en cause.

L'intelligence artificielle est un vaste domaine qui touche non seulement à l'informatique mais aussi aux mathématiques, à la neuroscience et même à la philosophie.

Deep learning, réseaux de neurones, assistants personnels... Ces termes entrés dans nos vies depuis quelques années ont tous trait à des facettes de l'intelligence artificielle. Les progrès scientifiques en la matière sont d'ailleurs époustouflants.

L'une des premières machines à démontrer ses talents face à l'homme est Deep Blue. Cet ordinateur bat en 1997 le champion mondial d'échecs, Garry Kasparov. Depuis, les défaites de l'humain face aux machines ne cessent de s'enchainer. La dernière en date est la victoire de l'IA AlphaGo de Google face au champion Lee Sedol lors d'une partie de Go, un jeu bien plus complexe que les échecs. L'IA Watson développée par IBM remporte même une émission de Jeopardy! aux USA. Un exploit qui démontre que l'intelligence artificielle a de beaux jours devant elle.

Mais les machines intelligentes ne se cantonnent pas aux jeux de société, loin de là. L'intelligence artificielle est déjà en place dans de nombreux domaines de notre quotidien. Watson a par exemple été utilisé dans la finance et la médecine. L'IA intéresse aussi l'armée, qui cherche à l'utiliser pour ses drones et la gestion automatisée des armements. Les voitures autonomes font aussi de plus en plus parler d'elles.

Exercice 2. ***Répondez aux questions :***

1. En quelle année la première notion d'intelligence artificielle a-t-elle été abordée?
2. Par qui la première notion d'intelligence artificielle a-t-elle été abordée?
3. Quels domaines scientifiques sont touchés par l'intelligence artificielle?
4. Quels champions ont été battus par l'intelligence artificielle et en quels jeux?
5. Dans quels domaines de notre quotidien pouvons-nous rencontrer l'intelligence artificielle?

Exercice 3. Trouvez la définition correcte :

9. algorithme	I. un algorithme d'IA dont même le programmeur ne peut expliquer le résultat
10. mégadonnées	J. une suite d'opérations ou d'instructions à appliquer dans un ordre déterminé afin d'obtenir un résultat donné
11. boîte noire	K. le lien statistique entre deux variables
12. boîte blanche	L. données structurées ou non dont le très grand volume requiert des outils d'analyse adaptés
13. corrélation	M. fournit les étapes permettant de comprendre le résultat

	(modèles bayésiens, arbres de décisions)
14. causalité	N. une relation de cause à effet entre deux variables
15. éthique	O. capacité pour l'humain à comprendre le pourquoi d'un résultat d'un système d'intelligence artificielle
16. explicabilité	P. la confiance des utilisateurs, en relation avec une gouvernance stricteayant pour corollaire la transparence sur les finalités de traitement, la minimisation de la collecte, la restriction de l'utilisation, de la conservation et de la divulgation des données et leur pseudonymisation

Exercice 4. ***Ajoutez les infinitifs donnés selon le sens des phrases suivants :***

prévoir apporter réaliser reposer supporter effectuer obtenir empêcher soutenir nettoyer

Plusieurs étapes sont à _____ dans le cadre de la construction d'une maison individuelle.

Le terrassement consiste à _____ et à niveler le terrain et la maison peut _____ sur une base solide et plane.

Il faut _____ des tranchées pour permettre le raccordement aux réseaux locaux.

Il faut _____ les travaux de fondation selon les plans fournis par l'architecte.

Les fondations sont en contact avec le sol et aident à _____ la maison.

Une couche de béton de propreté dans le trou permet _____ une surface de travail propre et d' _____ la contamination du béton de fondation par le sol.

La dalle permet de _____ le poids de la construction et d' _____ une isolation thermique entre le sol et la maison.

Exercice 5. ***Formez le gérondif des vebes suivant :***

former, réaliser, soutenir, prendre, finir

Exercice 6. **Reliez les instructions (1-6) aux panneaux (A-E).**

1. Il ne faut pas boire l'eau.
2. Il faut proteger sa tete.
3. Il faut mettre des vetements speciaux.
4. Il ne faut pas bloquer la porte.
5. Il faut descendre par l'escalier.

A. Eau non potable
B. Danger ! protection obligatoire du corps
C. Consignes d'evacuation. Sortir du batiment. Ne pas utiliser les ascenseurs
D. Casque de securite obligatoire
E. Sortie de secours degager s.v.p.

1. Instruction n°…
2. Instruction n°…
3. Instruction n°…
4. Instruction n°…
5. Instruction n°…

Exercice 7. Complétez avec les verbes suivants : reste, prie, regrette, remercie, espère

1. Je vous _____ par avance.
2. Je _____ de ne pas pouvoir vous donner satisfaction.
3. Je _____ dans l'attente de votre réponse.

4. J’ _____ que cette solution vous conviendra.
5. Je vous _____ d’excuser cet incident.

Домашняя работа №4
Английский язык

1. Answer the following question and read the text below to check your answer.

Do you think the construction industry is progressive or conservative one? Are new technologies rapidly adapted by it? Explain why?

Five ways robotics will disrupt the construction industry in the near future.

Until recently, the construction industry still relied on many manual labor processes, which serve as the basis for a larger series of tasks or operations. Many feel the efficiency and productivity of the industry has yet to meet its true potential.

For example, from 2005 to 2015, construction saw an average year-over-year growth in digitization and productivity of 4%, one of the lowest industries recorded in a comprehensive McKinsey report. In addition, nearly 200,000 construction jobs were left unfulfilled by February 2017, according to the U.S. Bureau of Labor Statistics. There’s no growth, and there’s a huge demand for potential workers. It’s the perfect storm for a robotics disruption.

Certain technologies are coming or currently being implemented that will help shape the future of the construction industry. Particularly, advanced robotics can help replace or improve existing processes, making them more efficient as well as more accurate.

Unfortunately, robots don’t play a huge role right now, and that’s true whether the focus is on residential and commercial construction or renovation-based projects. This role will soon change, and it will mean an incredibly transformative experience for the entire industry.

In light of expected changes, here are five ways that modern and advanced robotics will disrupt construction throughout the coming year.

Lower operating costs.

Implementing robots and automation can be a catch-22. On the one hand, there are many benefits to automating tasks, especially rote and tedious ones. The related equipment also tends to be more efficient, precise and less expensive in the long run when compared to manual labor.

On the other hand, robots take away the human aspect of operations. In construction, this change can be a problem, because craftsmanship adds an extra layer of value to projects.

Cobots, or collaborative robots, may be a solution the construction industry needs. They’re designed to work alongside human counterparts, as opposed to replacing them entirely.

Cobots tend to augment and improve productivity by carrying out tasks that would otherwise be considered busywork for employees. They can also significantly lower operating costs by cutting down on the amount of labor needed for a project.

It’s worth noting that cobots have the added effect of changing how work-related relationships and collaboration work, for obvious reasons.

In this regard, robots are poised to alter the way we interact with the world and each other in many ways, which could result in a dynamic shift within construction and development teams where people not only change roles, but adapt to less interactive tasks as well.

If someone is working alongside a robot all day as opposed to another person, for example, it might alter how they feel about work, good or bad. We have yet to see how this change will impact worker performance and sentiment.

Improved efficiency on repeatable tasks

Human workers deal with a variety of personal and environmental elements that robots do not. For example, they get tired, burned out, or even bored with their work. Family or personal problems can affect the quality of their work.

Robots, obviously, have none of these issues. They can continue to operate, indefinitely at about the same rate and quality, given the need for maintenance or other kind of failure. Preventive maintenance can eliminate this possibility, keeping the equipment running for much longer periods of time. As a result, robots and automated systems offer a much higher level of efficiency compared with human counterparts. Many say that alone is worth the cost and resources to implement.

For example, Construction Robotics' SAM100 masonry robot can lay up to 350 bricks per hour in either a standard brick pattern or soldier courses. That is much faster than most, if not all, human bricklayers.

On-demand and custom development

Traditional construction projects have many steps, from planning and development to the actual construction or assembly process. For many years, this process has been the same, with little change. The development of 3D printing, specifically 3D-printing robots, will change the current makeup.

Additive manufacturing creates unprecedented scaling opportunities for on-demand and custom development projects. Being able to print prefabricated parts or components on site helps eliminate the need to transport large goods or materials.

It has the potential to lower overhead costs, cut down on project completion times and allow for more nuanced project changes. If a customer doesn't like how a particular prefab turned out, it's a simple tweak with a minimal loss of resources and time compared to conventional development methods.

Wearables, augmentation and automation

Robotics can also be used to augment abilities. Ekso Bionics offers a working exoskeleton that will not only improve the mobility of the wearer but also make them stronger and less prone to work-related injuries.

It can help eliminate a lot of the stress and damage that occurs to a body during physical labor too. Imagine workers suddenly being able to lift hundreds of pounds more without hurting their body. That's exactly the kind of thing that's possible through modern wearables and biotics. In addition to augmenting workers' abilities, some robotics will offer opportunities to automate parts of projects altogether.

"In the future, I do think we'll see a lot of autonomous equipment out on job sites," said Noah Ready-Campbell, founder and CEO of Built Robotics, "but I also would emphasize that we'll need plenty of workers, too. People are just much better at improvising and making judgment calls, and that's critical, especially in the early stages of a product."

So, if you're worried about robots completely taking over construction work, never fear. Industry experts like Ready-Campbell are adamant that we will continue to need human workers on construction sites. Instead, it's likely that robotics, Ready-Campbell says, will take over the boring work:

"As the technology matures, I think robots will perform the bulk of the repetitive work, especially where precision and consistency are important, and humans will focus on the more creative and dynamic parts of the job."

According to Ready-Campbell, the typical large-scale commercial construction project runs 80% over budget and 20 months behind schedule. Robotics companies like Built Robotics and others are able to address these shortcomings and complete construction projects faster, safer and cheaper.

"Our autonomous equipment can do the more dangerous or repetitive aspects of the job, enabling skilled operators to focus on the challenging tasks, and letting contractors complete more work and get more done," Ready-Campbell said.

Logistics and management

Beyond simple robotics, artificial intelligence and related software can be used to handle the logistics and management side of operations. Workers can be outfitted with mobile devices, which the system can communicate with to deliver up-to-date orders, requests and information. This setup can do more than just improve productivity — it can improve safety, streamline collaborative tasks and projects and completely transform the way development teams work. Instead of receiving orders from a shift supervisor or conventional manager, for example, workers might be given orders by an AI system that has already identified ways to speed up or improve the entire operation.

Change is coming

One thing is certain when looking at the numbers from McKinsey's study — the construction industry clearly needs to step up and implement more modern technologies and digital experiences.

An ideal way to improve would be to adopt the kind of robotics, automation and AI solutions discussed here.

Change is coming, no matter how slowly. These opportunities are sure to disrupt the construction industry over the coming year if not further into the future.

2. Fill in the gaps with the corresponding words and expressions given below::

overhead; manual labor processes; the bulk; benefits; demand; speed up alongside; alter; affect; efficiency; maintenance; prone; courses; handle;

1. The construction industry still relied on many …, which serve as the basis for a larger series of tasks or operations. 2. There's no growth, and there's a huge … for potential workers. 3. There are many … to automating tasks, especially rote and tedious ones. 4. Cobots are designed to work … human counterparts, as opposed to replacing them entirely. 5. Robots are poised to … the way we interact with the world and each other in many ways, which could result in a dynamic shift within construction and development teams. 6. Family or personal problems can …the quality of humans' work. 7. Preventive … can eliminate the possibility of failure, keeping the equipment running for much longer periods of time. 8. As a result, robots and automated systems offer a much higher level of … compared with human counterparts. 9. Construction Robotics' SAM100 masonry robot can lay up to 350 bricks per hour in either a standard brick pattern or soldier ….10. Printing prefabricated parts or components on site has the potential to lower … costs, 11. Ekso Bionics offers a working exoskeleton that will make laborers less … to work-related injuries.12. Robots will perform … of the repetitive work, especially where precision and consistency are important, and humans will focus on the more creative and dynamic parts of the job. 13. Artificial intelligence and related software can be used to … the logistics and management side of operations. 14. Workers might be given orders by an AI system that has already identified ways to … or improve the entire operation.

3. Find out whether the following sentences are true or false:

1. Nowadays almost everything in building industry is done by robots and AI as a result of highly progressive character of this area.
2. Nearly 200,000 construction jobs were left unfulfilled by February 2017, so there's no growth, and there's a huge demand for potential workers which will result in the perfect storm for a robotics disruption.
3. It's very difficult even for advanced robotics to replace or improve existing processes, making them more efficient as well as more accurate.
4. The role of robotics will change probably in a long run but not in a near future.
5. Cobots are designed to work separately from human counterparts to replace them entirely.

6. Working alongside a robot won't change one's attitudetowards work, and how one feels good or bad.

7. Robots don't need any maintenance at all because they can heal up by themselves if broken down.

8. Construction Robotics' SAM100 masonry robot can lay up to 350 bricks per hour in either a standard brick pattern or soldier courses, but the bricks should be specially made to make sure it can handle them properly.

9. Being able to print prefabricated parts or components on site will increase the potential overhead costs because of the need to transport large goods or materials.

10. A working exoskeleton will not only improve the mobility of the wearer but also make them stronger and less prone to work-related injuries.

11. "In the future, I do think we'll see a lot of autonomous equipment out on job sites," said Noah Ready-Campbell, founder and CEO of Built Robotics, "and as a result, the number of workers will plummet".

12. Industry experts like Ready-Campbell are adamant that we will continue to need human workers on construction sites.

13. "As the technology matures, I think robots will perform the finest and most creative work, especially where imagination and fantasy are important, and humans will focus on the bulk of the repetitive work."

14. According to Ready-Campbell, the typical large-scale commercial construction project runs 80% over budget and 20 months behind schedule. Robotics companies are able to address these shortcomings and complete construction projects faster, safer and cheaper.

15. Artificial intelligence and related software will never take care of handling the logistics and management side of operations because it's a very high risk of relying on machines in such questions.

4. Comprehension questions:

1. Why is the construction industry far from being innovative with the lowest rate of productivity?
2. They say that it's the perfect storm for a robotics disruption, why?
3. How can advanced robotics change existing processes?
4. Are changes expected for only one direction of building industry or will they expand to the entire industry?
5. If robots take away the human aspect of operations, why it could be a problem in construction?
6. What tasks could be cobots set working alongside human counterparts?
7. Does it make any difference for a worker of having alongside a human or a robot?
8. What robots need to be subjected to in order to prevent any failure?
9. How will the development of 3D printing, specifically 3D-printing robots change the approach to the building process?
10. How will change the abilities of a worker wearing a working exoskeleton?
11. What types of work will be performed by robots and what types will remain up to humans?
12. Why won't the building site completely get rid of workers?
13. How robotics companies are expected to address the shortcomings and complete construction projects faster, safer and cheaper?
14. What duties will artificial intelligence and related software take on?

5. Grammar workshop: Sequence of tenses.

Complete these sentences using the verbs in brackets in the correct tense. In some cases, there is more than one correct answer.

1. I am told that he … (arrive) late for work at least three times a week.
2. Last week, she said she … (sell) ten cars and she did.
3. My line manager has asked her if she … (want) to take a posting in South Africa for six months.
4. We agreed that your company … (install) a new telephone switchboard at our offices.
5. We asked her to stop work and go home, but she said that she … (go) until she …(finish).
6. We had frequent complaints from our customers who said that they … (send) back the goods with defects.
7. You told us that the work … (be) finished very soon, but it still hasn't been completed.

Немецкий язык

Lesen Sie den Text „Arbeitsschutz auf Baustellen":

Sich kreuz und quer bewegende Maschinen, dazwischen Arbeiter unterschiedlichster Firmen und Gewerke. Lärm und Geräusche von allen Seiten, Staub, Schmutz und oft auch widriges Wetter – wohl kaum irgendwo sonst ist das Spektrum an möglichen Belastungen und Gefährdungen so groß wie auf einer Baustelle.

Ständige Veränderungen der Arbeitsumgebung infolge des Baufortschritts und gleichzeitig ablaufende Arbeitsprozesse machen den Arbeitsschutzauf Baustellen so wichtig. Hinzu kommen die Witterungseinflüsse, häufig gefährliche Tätigkeiten, verbunden mit starken körperlichen Beanspruchungen sowie ein großer Termindruck.

In Deutschland gelten für Beschäftigte auf Baustellen die Vorschriften des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) und der darauf basierenden Verordnungen. Teils enthalten diese Rechtstexte ergänzende oder spezielle Anforderungen für Baustellen – insbesondere die Arbeitsstättenverordnung(ArbStättV) mit spezifischen Anforderungen und Maßnahmen für Baustellen sowie die sie konkretisierenden Arbeitsstättenregeln (ASR), z.B.:

- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- Verkehrswege
- Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen
- Maßnahmen gegen Brände
- Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan
- Pausen- und Bereitschaftsräume
- Erste Hilfe
- Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr – Straßenbaustellen

Hinsichtlich der Verwendung von Arbeitsmitteln ist außerdem dieBetriebssicherheitsverordnung(BetrSichV) zu beachten. In Vorschriften kann man Vorgaben für die Verwendung von Arbeitsmitteln zum Heben von Lasten sowie Leitern und Gerüsten finden.

Des Weiteren wurden zum Schutz der Beschäftigten in der Bauwirtschaft spezielle gesetzliche Regelungen erlassen:

- Die Baustellenverordnung (BaustelleV) dient der Verbesserung der Sicherheit durch bessere Koordination bei Planung und Ausführung von Bauvorhaben.

- Die Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB) geben den Stand der Technik bezüglich Sicherheit und Gesundheitsschutzauf Baustellen wieder.

I . Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1 Welche Belastungen und Gefährdungen gibt es auf der Baustelle?
2 Was macht den Arbeitsschutz auf Baustellen wichtig?
3 Was gilt für Beschäftigte auf Baustellen in Deutschland?
4 Welche Anforderungen kennen Sie?
5 Welche gesetzlichen Regelungen dienen zum Schutz der Beschäftigten?

II. Was passt zusammen?

1 die Vorschrift	A безопасность
2 der Schutz	B меры
3 die Sicherheit	C сооружать
4 beachten	D профессиональный
5 errichten	E соблюдать
6 die Maßnahmen	F предписание
7 beruflich	G защита

III. Bilden Sie Partizip I oder II:

1. Mit dem (vorliegen) Schreiben möchten wir auf die bereits mehrfach (führen) Verhandlungen zurückkommen.
2. Wir sind gezwungen, die (erwachsen) Lieferkosten zu tragen
3. Wir übernehmen bereits 2 (liefern) Pumpen und bitten um (entsprechen) Zusatzvertrag.
4. Es geht nur um Nachlieferung der (fehlen) Positionen.
5. Wir machen Sie darauf aufmerksam, dass Maschinen des Modells M 1 2/10 nicht mehr nach den (nennen) drei Orten geliefert werden können.

IV. Wählen Sie weil, aber, trotzdem, deshalb, denn aus.

1 Ich wohne mit drei Freunden in einer WG, … die Wohnung für einen allein zu teuer wäre.
2 Wir haben viel Spaß zusammen, … wir verstehen uns alle gut.
3… gibt es manchmal Probleme. Wer räumt auf? Wer putzt das Bad?
4 … haben wir einen Putzplan gemacht, … der funktioniert leider auch nicht immer.
5 Manchmal ist es auch ärgerlich, …möchte ich nicht allein wohnen. Langweilig ist es bei uns nämlich nie!

V. Lesen Sie den Brief und ergänzen die Wörter: Skonto, liefern, Grüßen, bestellen, Preis, Angebot, Bezahlung.

Bestellung
Sehr geehrte Damen und Herren,wir danken Ihnen für Ihr _____. Endsprechend Ihrer Mustersendung _____ wir:
200 Brieftaschen, Nr. 5714, schwarz, mit Prägedruck auf der linken Innenseite:
Bankhaus Friedrich Bauer AG,Preis 7,50 EU je Stück,
200 Geldbörsen, Nr 3272, schwarz, mit Prägedruck wie oben auf der linken Innenseite,_____ 5 EU je Stück.
_____ Sie bitte binnen vier Wochen frei Haus. Bei _____ innerhalb zweier Wochen nach Wareneingang ziehen wir 2% _____ vom Warenwert ab.
Mit freundlichen _____
Bankhaus Friedrich Bauer AG
Inge Weber

Французский язык

Exercice 1. ***Lisez le texte***

Qu'est-ce qu'une maison écologique ou écoconstruction ?

Une maison écologique est une habitation conçue pour être respectueuse de l'environnement. Ce type d'habitat doit donc créer le moins de pollution possible tout en réduisant les besoins et pertes d'énergie. Pour cela, on va intervenir sur différents aspects :

- la conception : les plans d'une maison écolo doivent être réalisés en faisant en sorte que celle-ci soit en harmonie avec son environnement
- les matériaux de construction : pour construire une maison écologique, on va privilégier l'utilisation de matériaux d'origine naturelle, recyclables ou de matériaux ne produisant pas d'énergie polluante
- les équipements : ils doivent permettre de réduire la consommation d'énergie, en ayant recours à des systèmes alternatifs de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire.

Pour isoler sa maison, il existe des matériaux moins nocifs et toxiques que les laines minérales classiques, comme :

La paille. On y pense rarement, mais la paille est un très bon isolant, qui a le mérite d'être très peu cher. Associé à une ossature en bois, la paille offre une isolation parfaite !

La fibre de bois (ou laine de bois). Qu'il s'agisse de panneaux rigides ou de rouleaux de fibre de bois flexibles, la fibre de bois résiste bien à l'humidité, tout comme à la vapeur, et limite les ponts thermiques.

Le chanvre. Les fibres robustes du chanvre en font un isolant thermique et écologique de plus en plus usité. Il absorbe également l'humidité ambiante.

Le lin, qui présente des qualités similaires au chanvre.

La ouate de cellulose. Fabriquée à partir de journaux invendus, la ouate de cellulose présente des qualités isolantes exceptionnelles et résiste parfaitement au feu, grâce au sel de bore qu'on incorpore dans sa composition.

La laine de mouton. La laine de mouton est un isolant phonique des plus efficaces. Durable dans le temps, on apprécie également sa découpe très facile.

Le liège (ou liège expansé). Avec le liège expansé, on a une isolation tout en un, à la fois thermique et phonique ! En plus, le liège ne pourrit pas et résiste parfaitement à l'humidité. Pour une isolation de qualité, et durable !

https://www.m-habitat.fr/terrassement-et-fondation/maconnerie/les-materiaux-de-construction-ecologiques-2571_A

Exercice 2. ***Répondez aux questions :***

6. Est-ce qu'une maison écologique augmente les besoins et pertes d'énergie?
7. Est-ce qu'une maison écologique crée le moins de pollution possible?
8. Est-ce qu'une maison écolo doivent être en harmonie avec son environnement?
9. Est-ce que les équipements d'une maison écolo permettent de réduire la consommation d'énergie ?
10. Qu'est-ce que les fibres robustes du chanvre absorbent ?

Exercice 3. Dans quelle définition ces mots sont employés dans le texte :

1. être respectueux de l'environnement	a) с учетом экологических требований b) окруженный природой
2. réduire la consommation d'énergie	a) исключить потребление энергии b) снизить потребление энергии
3. résister parfaitement à l'humidité	a) быть полностью устойчивым к влаге b) прекрасно впитывать влагу

4. des qualités similaires
   a) дополнительные качества
   b) аналогичные качества
   •
5. grâce au sel de bore
   a) из-за борной соли
   b) благодаря борной соли

Exercice 4. ***Complétez les phrases avec les participes suivants :*** absent, avancé, dépêché, raté, reporté

1. Nous avons _____ la réunion à la semaine prochaine.
2. Ils ont _____ le rendez-vous de 17 heures à 14 heures.
3. J'ai _____mon train, je vais arriver en retard.
4. Désolé, monsieur Pelletier est _____ pour la journée.
5. Je me suis _____ pour arriver à l'heure.

Exercice 5. Composez des phrases complexes en reliant les parties données:

1. Michel va travailler à Paris	A. où ses amis habitent.
2. Michel ne peut pas aller travailler à Paris	B. qu'il veut pas quitter.
3. Michel veut travailler à Paris	C. qui veut l'accompagner.
4. Michel va travailler à Paris avec sa femme	D. mais il ne parle pas un mot français.
5. Michel va travailler à Paris avec sa femme	E. parce qu'il ne parle pas un mot français.

Exercice 6. Dites si ces points à respecter en écrivant une diapositive sont vrais ou faux:

1. Ecrivez toujours de phrases complètes
2. Faites des listes
3. Faites des listes courtes (1 à 6 puces)
4. Ecrivez GROS (18 au minimum)
5. Ne prenez pas de couleurs neutres : noir, blanc, et les nuances de gris
6. Plus il y a de choses à voir sur une diapo mieux c'est.
7. Pas de polices "exotiques" qui sont incompréhensibles. Utilisez les standards : courier new, times new roman, verdana, arial, trebuchet, georgia, myriad, lucida grande…

Exercice 7. Complétez le texte avec les expressions données :

A. de bons élevage et éducation et de bonnes manières
B. de montrer sa position
C. d'avoir de l'espace personnel plus réduit
D. du langage corporel
E. à la distance d'un bras

Généralement parlant, les Français sont conservatifs lorsqu'il s'agit 1_____. Néanmoins, en dépit de la formalité de la culture d'affaires française, les gens ont la tendance 2_____et se tiennent 3_____lorsqu'ils portent des conversations. L'espace personnel varie également dans le cas de ceux qui vivent à la campagne (qui préfèrent plus de distance), par rapport aux gens des grandes villes (que les distances plus courtes ne dérangent pas).

En France les hommes se lèvent, ou bien ils font un mouvement en ce sens-là, toutes les fois qu'un supérieur entre dans la salle. C'est un signe de respect et une occasion 4_____, qui est utilisée comme un signe 5_____.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Объём освоенного материала, усвоение всех разделов	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительным и знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставлен-ных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика

Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

- Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	**Иностранный язык**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Гарагуля, С.И. Английский язык для студентов строительных специальностей [Текст]: Learning Building Construction in English: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям ВПО / С. И. Гарагуля ; [рец.: О. Н. Прохорова, А. Г. Юрьев]. - Изд. 3-е, испр. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 348 с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: С.346-347. ISBN 978-5-222-23978-0	300
2.	Зайцева И.Е. Construire. Французский язык для строительных вузов [Текст]: учебное пособие для академического бакалавриата / И. Е. Зайцева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2018. – 129 С. ISBN 978-5-534-04549-9	29

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Радовель В.А. Английский язык в сфере информационных технологий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. А. Радовель. - Электрон. текстовые дан. - Москва: КноРус, 2015. - (Договор 06-НТБ/19). - ISBN 978-5-406-04256-4:	https://www.book.ru/

2.	Бутенко, Е. Ю. Английский язык для ИТ-направлений (B1–B2). IT-English: учебное пособие для вузов / Е. Ю. Бутенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 119 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07038-5.	https://urait.ru/bcode/507353
3.	Краснова, Т. И. Английский язык для специалистов в области интернет-технологий. English for Internet Technologies : учебное пособие для вузов / Т. И. Краснова, В. Н. Вичугов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 205 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8573-3.	https://urait.ru/bcode/490272
4.	Голотвина Н.В. Грамматика французского языка в схемах и упражнениях [Электронный ресурс]: пособие для изучающих французский язык/ Голотвина Н.В.— Электрон. текстовые данные. — СПб. КАРО, 2019. — 176 с. - ISBN 978-5-9925-0736-2.	https://www.iprbookshop.ru/19381
4.	Практический курс французского языка: уровень А1: учебно-методическое пособие для студентов 1-го курса языкового вуза / составители С. В. Беляева, О. В. Кирколуп. — Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2021. — 54 с.	https://www.iprbookshop.ru/108868.html
5.	Федоров, В. А. Французский язык для неязыковых специальностей вузов: учебное пособие / В. А. Федоров, Т. В. Гиляровская, О. В. Лебедева; под редакцией В. А. Федорова. — 2-е изд. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-7731-0930-3.	https://www.iprbookshop.ru/111492.html
6.	Федунова, Е. А. Деловое общение на французском языке: учебное пособие / Е. А. Федунова. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-4137-4.	https://www.iprbookshop.ru/98699.html
7.	Кудрявцева, И. Г. English in computer science and IT technologies (Английский язык в области компьютерной техники и IT-технологий): учебно-методическое пособие / И. Г. Кудрявцева, О. Н. Солуянова; [рец. : Е. А. Алешугина, А. Н. Сак] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. иностранных языков и профессиональной коммуникации. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. - 60 стр. ISBN 978-5-7264-2888-8.	https://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2021/20.pdf

8.	Бессонова, Е. В. Английский язык [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Бессонова, О. Я. Просяновская, И. К. Кириллова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 97 с.). - Москва: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. ISBN 978-5-7264-1628-4.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/3.pdf
9.	Окорокова, Г. З. Bauwesen: Ausgewählte Information [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие по немецкому языку для строительных вузов / Г. З. Окорокова, Г. Г. Шаркова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 89 с.). - Москва: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. ISBN 978-5-7264-1569-7.	http://lib04.gic.mgsu.ru/lib/2019/88.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	**Иностранный язык**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	**Иностранный язык**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лингафонный кабинет **Ауд.710 КМК**	Доска аудиторная Аппаратно-программный комплекс Лингафонный кабинет на основе аудиопанелей на 16 рабочих мест Rinel-Lingo L200: Компьютер /Тип № 2 (1 шт.) Монитор / 19"" DELL (1 шт.) локальная аудиосеть, (аудиокоммутатор на 16 мест, узел Ethernet) наушники с микрофоном – 16 шт.	
Лингафонный кабинет **Ауд.713 КМК**	Доска аудиторная. Аппаратно-программный комплекс Лингафонный кабинет на основе компьютеров на 16 рабочих мест Rinel-Lingo L300 NET: Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Монитор / 19" LG 22MP48A (	

	16 шт.) локальная сеть (LAN свитчер на 16 мест, узел Ethernet) наушники с микрофоном – 16 шт.	
Мультимедийный класс **Ауд. 719 КМК**	Web-камера Logitech Аудиомодуль TLS DidacNet AudioLine Module (13 шт.) Блок системы управления учебный класс TLS DidacNet Виртуальный мультимедийный плеер (13 шт.) Документ-камера AverVision CP130 Интерактивная доска TRIUMPH BOARD Источник питания Smart-URS 3000VA Комплект для электромонтажа установок /щит,роз,кабели/ Контроллер программируемый CP2Ec памятью Магнитный носитель Edge New Elem CI CD (3) Лиц Магнитныйноситель Edge New Elem TB+ CD-Rom Pack Медиа-интерфейс TLS DidacNet User KVM 300MHz (13 шт.) МодемCrestron C2-VEQ4 4-Channel Модемэлектронный CH-HREL8-D6 Модуль TLS Монитор 17" TET NEC LCD 1770 NX-BK (12 шт.) Монитор DELL E2211 19" Панель стационарная Crestron TPS-4000 Принтер HP Laserjet Проектор NEC NP2150 Свитчер EXTRON SW2 VGArs Система JBL CONTROL (2 шт.) Системный блок HP d*2400 MT (12 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC41 (1 шт.) Сканер HP ScanJet 6350 Стойка рековая Estap U16h 19	

	Стойка специальная модельная Стойка специальная модульная для 2-х рабочих мест (6 шт.) Терминальный блок/8/ Crestron CNTBLOCK Усилитель Crown CTS600 Усилитель- распределитель Kramer 1/2 звуковых стериосигналов	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) VisualStudioEnt [2015;Imx] (OpenLicense; ПодпискаAzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) VisualStudioExpr [2008;ImX] (OpenLicense; ПодпискаAzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; ПодпискаAzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)	Google Chrome (ПО

самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	д-р. филос. н., профессор	Мезенцев С.Д.
Преподаватель	к. филос. н.	Хасиева М.А.
Старший преподаватель	к. филос. н.	Неганов В.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Истории и философии».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Философия» является формирование компетенций обучающегося в области философии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов».

Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	**Знает** требования к логике изложения информации по философским вопросам, способы аргументации и правила обобщения. **Имеет навыки (начального уровня)** последовательного изложения информации по рассматриваемой философской проблеме, её аргументирования и обобщения.
УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	**Знает** основные философские концепции цивилизационного развития, роль взаимодействия культур и социального разнообразия в становлении мировой цивилизации. **Имеет навыки (основного уровня)** определения места взаимодействия культур и социального разнообразия в цивилизационном процессе.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	4	8		4			33	27	*Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.1-3*
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	4	14		6					
3	Человек, общество и культура в философии	4	10		6					
	Итого:	4	32		16			33	27	*Экзамен*

*реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предмет философии.	**Тема 1. Философия как тип мировоззрения.**

	Диалектика развития философского знания	Потребность в познании и упорядочивании мира как предпосылка мировоззрения. Понятия мировоззрения и картины мира. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Мифологическая, религиозная, философская и научная картины мира. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Основные этапы становления современной научной картины мира. **Тема 2**. **Предмет и функции философии**. Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Философия и частные науки: различия и взаимодействие, сходства и различия их методов и целей. Роль философии в обществе и культуре. **Тема 3. Основные этапы становления философии.** Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия XVII - XIX века. **Тема 4. Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия.** Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм. Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	**Тема 5. Бытие как проблема философии.** Понятие «бытие» в истории философии. Бытие и небытие. Основные формы бытия. Проблема поиска первоначала, структурных «единиц» бытия. Целостность и многообразие мира. Подвижность, изменчивость бытия. Принцип системности и самоорганизации бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация. **Тема 6. Представления о материи.** Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания. **Тема 7. Формы бытия материи**. Движение, изменение и развитие как философские категории. Понятие движения. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения

		материи. Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени. **Тема 8. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.** Понятие диалектики. Объективная и субъективная диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Развитие и движение. Развитие, эволюция и революция. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания. Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Диалектическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм. **Тема 9. Проблема сознания в философии.** Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания Диалектико-материалистическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект. **Тема 10. Проблема познания в философии.** Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии. Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность. Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория. **Тема 11. Логика как наука о мышлении.** Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.
3	Человек, общество и культура в	**Тема 12. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.**

	философии	Предмет философской антропологии и основные подходы к определению сущности человеческой природы. Основные подходы к определению человека в истории философии. Концепция постчеловека в современной философии. Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности. Этические и эстетические ценности в жизни человека. Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. Понятие морали. Основные подходы и программные ориентации в этике. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и категорический императив. Этика утилитаризма. Этика ответственности. Проблемы современной этики. Эстетические ценности и их характеристики. Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека. **Тема 13. Социальная философия. Общество как саморазвивающаяся система**. Диалектика социального бытия. Философские подходы к определению общества в истории философии. Общество и природа. Причины, движущие силы и направленность социальных изменений. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса. **Тема 14. Развитие общества и его исторические типы.** Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Концепция общества потребления: стратегии потребления в индустриальном и постиндустриальном обществах. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Теория стадий экономического роста. Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии. **Тема 15. Философия культуры.** Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. Культура и цивилизация. Интерпретации процесса развития культуры. Проблема типологии и классификации культур. Понятие прогресса в истории и культуре. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и

		Востока. **Тема 16. Философия науки. Философия техники.** Становление и развитие философии науки. Диалектика философии и науки. Философия науки как философская рефлексия над наукой. Основные концепции развития науки. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и технике. Научная картина мира и ее функции. Процессы дифференциации и интеграции наук. Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Становление и развитие философии техники. Роль науки и техники в современном обществе. Научная и инженерная этика

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – *очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	**Тема 1. Предмет и функции философии**. Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Определение предмета философии, её основные проблемы; Структура, специфика и сущность философского знания; Функции философии, роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира; Различие и особенности взаимодействия философии и частных наук, их целей и методов; Роль философии в обществе и культуре. **Тема 2. Основные этапы становления философии.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Характеристика основных этапов развития философии. Особенности древневосточной философии (Индии, Китая); Роль античной философии в развитии европейской философии; Специфика средневековой философии; Проблематика и основные направления философии эпохи Возрождения и Нового времени. Новые направления в зарубежной философии XVII - XIX веков; Особенности философии XX в. и современной философии Характеристика русской философии, динамика её развития.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	**Тема 3. Бытие как проблема философии. Представления о материи.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Понятие «бытие» в истории философии, формы бытия. Основные онтологические концепции. Представления о материи в истории философии.

		Движение, изменение и развитие. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи. Представления о пространстве и времени в философии. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени. **Тема 4. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Определение диалектики. Особенности объективной и субъективной диалектики. Диалектика и метафизика. Принципы всеобщей связи и развития. Понятия: развитие, движение, эволюция, революция. Их связь и различия. Основные категории и законы диалектики, их классификацию. Роль диалектики как теории и метода познания. Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Сущность детерминизма и индетерминизма. **Тема 5. Проблема сознания в философии.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Понятие сознания в философии. Структура и свойства сознания. Сущность сознания в философских концепциях. Содержание диалектико-материалистической концепции сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Связь сознания и самосознания, сознательного и бессознательного. Характеристика основных концепций происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Связь проблемы сознания и философских аспектов искусственного интеллекта. **Тема 6. Проблема познания в философии.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Определение познания. Характеристика познания как способа выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Проблема истины в философии и науке. Концепции и критерии истины в философии. Особенности логики как науки о мышлении, её роль для формулирования и аргументирования выводов и суждений Формы мышления: понятия, суждения, умозаключения. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Сущность индуктивных и дедуктивных умозаключений. Законы формальной логики, их функции. Особенности и роль логических противоречий.
3	Человек, общество и культура в	**Тема 7. Проблема человека в философии. Социальная философия.**

	философии	Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Предмет философской антропологии. Понятия «человек», «индивид», «личность». Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека в философии. Диалектика свобода и ответственности. Предмет этики, ее основные категории. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и определение категорического императива. Особенности этических учений: этики утилитаризма, этики ответственности, современной этики. Эстетические ценности, их сущность и функции. Диалектика социального бытия. Особенности формационного и цивилизационного подходов в рассмотрении общества. Сущность и значение теории общественно-экономических формаций К. Маркса. Типология обществ: традиционное, индустриальное, постиндустриальное. Значение концепций информационного общества Д. Белла, «трех волн» развития общества Э. Тоффлера. Перспективы развития современной цивилизации: в концепциях: ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Глобальные проблемы и пути их решения **Тема 8. Философия культуры. Философия науки. Философия техники.** Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Ценностные основания межкультурного взаимодействия и его формы. Понятия «культура» и «цивилизация» в философских концепциях. Феномен массовой культуры. Условия и предпосылки ее формирования. Понятия «культурная самобытность» и «культурное многообразие». Глобализация и межкультурное взаимодействие. Культура России в диалоге Запада и Востока. Предмет философии науки и ее функции. Философия техники в познании и общественном развитии. Системные связи и отношения в науке и технике. Роль науки и техники в современном обществе.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;

- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Предмет философии. Диалектика развития философского знания.	Мировоззрение как система, роль связей между элементами мировоззрения. Понятие мировоззренческих универсалий. Историко-культурная и социальная обусловленность мировоззрения. Генезис философского знания как развитие одного из типов мировоззрения. Философия как особый вид рациональной деятельности. Изменения предметного поля философии, его причины и факторы. История философии как отражение диалектики развития философского знания.
2.	Бытие и сознание. Теория и методология познания.	Бытие как полнота и единство всех видов реальности. Онтология как один из разделов философии, её задачи и проблематика. Развитие онтологии на современном этапе. Проблема природы сознания как одна из фундаментальных проблем философии. Особенности современной философии сознания, её связь с другими научными дисциплинами. Связь современных теории сознания с развитием концепций искусственного интеллекта. Гносеология как раздел философии, его задачи. Современные философские подходы к проблеме познания.
3.	Человек, общество и культура в философии.	Проблема человека в философии и философская антропология. Основные концепции философской антропологии. Гуманизм и постгуманизм. Предметное поле социальной философии. Диалектика социального бытия. Техногенное общество и проблема будущего человечества. Место России в современной цивилизации. Этика в современном мире. Эстетика как раздел философии, её современные задачи. Современные аспекты философии науки. Этос науки. Проблема гуманитарной экспертизы техники. Биоэтика.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.
Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает требования к логике изложения информации по философским вопросам, способы аргументации и правила обобщения.	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, экзамен

Имеет навыки (начального уровня) последовательного изложения информации по рассматриваемой философской проблеме, её аргументирования и обобщения.	1-3	Контрольная работа, домашнее задание
Знает основные философские концепции цивилизационного развития, роль взаимодействия культур и социального разнообразия в становлении мировой цивилизации.	1-3	Домашнее задание, экзамен
Имеет навыки (основного уровня) определения места взаимодействия культур и социального разнообразия в цивилизационном процессе.	1-3	Контрольная работа, домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамен используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций
	Усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания
	Навыки систематизации информации, полученной из различных источников
	Навыки изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники
	Навыки анализа актуальных проблем философии
	Навыки представления результатов самостоятельной работы
Навыки основного уровня	Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю
	Навыки аргументированного изложения выводов и оценок
	Навыки характеристики основных этапов развития философского знания
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. *Промежуточная аттестация в форме экзамена*

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4-м семестре (очная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 4-м (очная форма обучения).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	1. Мировоззрение, его типы. Роль мировоззрения в жизни общества и личности. Философия как тип мировоззрения. 2. Философия: ее предмет и функции. Структура философского знания. 3. Роль философии в обществе и культуре. 4. Философия и частные науки. 5. Особенности философии Древнего Востока. 6. Этапы развития западноевропейской философии. 7. Античная философия. Основные школы и идеи. 8. Основные идеи и периодизация средневековой философии. 9. Философия Возрождения. Гуманизм. Натурфилософия. 10. Основные особенности философии Нового времени. 11. Немецкая классическая философия. Основные концепции. 12. Особенности русской философии.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	13. Категория бытия в истории философской мысли. 14. Пространство и время как философские категории. Современные представления о пространстве и времени. 15. Эволюция представлений о материи в истории философской мысли. Материя как философская категория. 16. Движение, изменение и развитие как философские категории. 17. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. 18. Диалектика и метафизика. 19. Диалектика как теория и метод познания. 20. Проблема происхождения и сущности сознания. 21. Сознательное и бессознательное. 22. Структура сознания. Сознание и самосознание. 23. Проблемы развития сознания и искусственного интеллекта. 24. Познание, его компоненты, особенности и функции. 25. Рациональное познание и его формы. 26. Чувственное познание и его формы. 27. Единство чувственного, рационального и интуитивного познания. 28. Проблема истины в философии, религии, науке. 29. Основные концепции и критерии истины в философии. 30. Проблема научного метода познания. 31. Наука, ее специфика, возникновение и функции. 32. Предмет науки логики. Законы формальной логики и их значение.

		33. Силлогизм, его структура. Индуктивное и дедуктивное умозаключение.
3	Человек, общество и культура в философии	34. Проблема человека в философии. Основные концепции происхождения и сущности человека. 35. Философская проблема соотношения биологического и социального в человеке. 36. Основные идеи философии экзистенциализма. 37. Свобода и ответственность личности. 38. Философия о смысле жизни. Проблема смерти человека. 39. Этика как философская дисциплина. Определение морали: сущность, принципы и категории. 40. Этика долга и категорический императив И.Канта. 41. Основные принципы этики ответственности. 42. Этические идеи философии утилитаризма. 43. Эстетические ценности и их основные характеристики. 44. Общество как саморазвивающаяся система. Диалектика социального бытия. 45. Проблема общественного прогресса. Критерии прогресса. 46. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. 47. Концепция информационного общества в современной философии. 48. Культура и цивилизация: соотношение понятий. 49. Основные подходы к определению сущности культуры. 50. Культурная самобытность и культурное многообразие. 51. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. 52. Глобализация и межкультурное взаимодействие. 53. Перспективы развития современного человечества: концепции трансгуманизма и постгуманизма. 54. Формационный и цивилизационный подходы к анализу развития общества. 55. Запад – Восток: Россия в диалоге культур. 56. Техника и технологии, их роль в становлении и развитии техногенной цивилизации. 57. Концепции «традиционного», «индустриального» и «постиндустриального» общества в современной философии. 58. Общество и природа. Демографические и экологические проблемы современности. 59. Глобализация и глобальные проблемы современности. 60. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам разделов 1-3.

Типовые задания для контрольной работы

Тема «Предмет философии. Своеобразие философского знания»:

1. Что такое мировоззрение? Какие стадии или формы развития мировоззрения можно выделить?
2. Чем принципиально отличаются мифология и религия как формы мировоззрения?
3. Найдите сходство и различие в философском и религиозном мировоззрении.
4. Объясните значение рефлексии сознания. В чем состоит особенность философской рефлексии?
6. Чем отличаются философский, художественный и научный способы осмысления мира?
7. Покажите взаимную обусловленность философии и науки.
8. Раскройте смысл основных философских понятий.
9. В чем проявляется методологическая функция философии?
10. Проанализируйте гегелевское определение философии как «квинтэссенции эпохи, выраженной в мысли».

Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу по выбранной теме. Домашнее задание объемом 15 стр. должно состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения и библиографического списка (списка литературы). В конце могут быть помещены различные приложения (документы, таблицы, иллюстрации).

Примерная тематика домашнего задания:

Предусмотрено ежегодное обновление тем с учетом юбилейных дат, тематики научно-практических конференций и пр., темы утверждаются на заседании учебно-методической комиссии

1.Сущность и типы мировоззрения.
2.Философия и мировоззрение.
3.Философия и частные науки.
4.Поиски первоначала в философии античности.
5.Решение проблемы бытия в древнегреческой философии.
6.Значение древнегреческой философии для развития мировой культуры.
7.Софисты и Сократ.
8.Апории Зенона и проблема познания движения.
9.Этические учения античности.
10.Космоцентризм античной философии.
11.Проблема соотношения веры и разума в философии средневековья.
12.Религиозно-философские воззрения Августина.
13.Номинализм и реализм как способы понимания действительности.

14.Пантеизм, гуманизм и антропоцентризм эпохи Возрождения.
15.Обоснование научного метода Ф. Бэконом и Р. Декартом.
16.Философские и социально-политические взгляды Дж. Локка.
17.Основные идеи гносеологии Канта.
18.Категорический императив Канта и реальная мораль в обществе.
19.Сущность гегелевской диалектики.
20.Антропологический принцип философии Л. Фейербаха.
21.Сущность материалистического понимания истории в философии марксизма.
22.Проблема отчуждения в философии марксизма.
23.Русская философия: становление и характерные черты.
24.Особенности русской религиозной философии и её современное значение.
25.Н.Бердяев о судьбах России.
26.Философские идеи в творчестве Ф. Достоевского и Л. Толстого.
27.Идеи русского космизма.
28.Основные идеи философии иррационализма (А. Шопенгауэр, Ф. Ницше).
29.Образы науки в философии нео- и постпозитивизма.
30.Воздействие философских идей экзистенциализма на литературу и искусство.
31.Категория «бытие» в истории философии.
32.Эволюция понятия «материя» в истории философии.
33.Взаимодействие научной и философской картины мира в современной культуре.
34.Проблема пространства и времени в современной физике и космологии.
35.Основные исторические формы диалектики.
36.Детерминизм и синергетика.
37.Основные концепции происхождения и сущности сознания.
38.Проблема создания искусственного интеллекта.
39.Феномены человеческого бытия.
40.Эволюция представлений о человеке в истории философской мысли.
41.Человеческое бытие как философская проблема.
42.Деятельность, необходимость и свобода.
43.Истина, ложь, заблуждение.
44.Проблема истины в философии, религии и науке.
45.Познание как предмет философского анализа.
46.Формационная и цивилизационная модели общественного развития.
47.Причины и движущие силы социальных изменений.
48.Проблема общественного прогресса и его критериев в философии.
49.Системный подход в исследовании общества.
50.Культура и цивилизация, их многообразие и соотношение.
51.Философия о происхождении и сущности культуры.
52.Западная и восточная культуры. Россия в диалоге культур.
53.Наука и техника, их сущность и возникновение.
54.Научно-технический прогресс, сущность и последствия.
55.Позиции технократизма в современной культуре.
56.Понятие информации, информационная революция, информационное общество.
57.Современная техногенная цивилизация: истоки формирования и сущность.
58.Глобальные проблемы современности.
59.Проблема направленности и смысла истории.
60.Моральные и эстетические ценности и их роль в культуре общества.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4-м (очная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций	Не знает специфику философского знания, основные философские проблем и концепции; не имеет представления о функциях и роли философского анализа	Знает основные особенности философского знания; отдельные понятия и концепции философии, но не в состоянии показать взаимосвязи между отдельными идеями и направлениями в философии	Знает специфику философского знания, основные философские проблем и концепции. Допускает незначительные неточности в изложении материала и затрудняется отвечать на дополнительные вопросы	Демонстрирует глубокое знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций, понимает принципы и функции философского анализа. Свободно отвечает на дополнительные вопросы
Усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объёме	Обладает полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительным и знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость и логика изложения, интерпретация знаний	Отдельные сведения излагаются без логической последовательности, отсутствует понимание сущности философского анализа, обучающийся не умеет применять знания по философии для анализа различных явлений, процессов	Обучающийся имеет общее представление о сущности и принципах философского анализа фактов, явлений, процессов, но при изложении результатов нарушены логические взаимосвязи, допущены существенные ошибки.	Понимает сущность, функции и принципы философского анализа фактов, явлений, процессов, грамотно и по существу излагает знания о ключевых взаимосвязях явлений и процессов, но затрудняется делать собственные умозаключения, давать самостоятельные аргументированные оценки.	Четко и логически правильно излагает философские знания о мире и человеке; выделяет важные причинно-следственные взаимосвязи между явлениями и процессами, делает самостоятельные умозаключения, дает собственную аргументированную оценку.
	Не владеет знаниями об анализе и интерпретации текстов, имеющих философское содержание	Имеет знания об особенностях изложения результатов анализа и интерпретации философских текстов, но испытывает затруднения в, формулировке собственной позиции	Имеет знания о специфике изложения результатов философского анализа и способах философской интерпретации, но есть недочёты в аргументации	Чётко и логически верно обосновывает собственную аргументированную позицию по проблемам философии, интерпретирует её концепции, а также может применить знания для личностного развития и профессиональной компетентности.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2»	«3»	«4»	«5»

	(неудовлетв.)	(удовлетвор.)	(хорошо)	(отлично)
Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания	Не может выбрать литературу и источники	Испытывает затруднения при выборе литературы и источников	Без затруднений выбирает необходимую литературу и источники	Использует различные информационно-коммуникативные ресурсы, способен самостоятельно находить дополнительные источники информации
Навыки систематизации информации, полученной из различных источников	Не имеет навыков систематизации информации	Имеет навыки работы только с учебной литературой	Имеет навыки работы с учебной и дополнительной литературой и источниками	Имеет навыки работы как с учебной, так и с научной литературой
Навыки изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники	Не имеет навыка изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники	Не использует стандарт оформления ссылок на источники	Допускает небольшие ошибки при оформлении ссылок на источники	Не допускает ошибок при оформлении ссылок на источники
Навыки анализа актуальных проблем философии	Навыки анализа не сформированы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения учебного задания	Самостоятельно анализирует актуальные проблемы философии
Навыки представления результатов самостоятельной работы	Не может подготовить устный доклад на основе письменной работы	Делает краткое сообщение по теме, но не может ответить на вопросы	Делает сообщение по теме, отвечает на поставленные вопросы	Представление результатов самостоятельной работы с аргументацией и необходимыми примерами, свободное владение материалом

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2»	«3»	«4»	«5»

	(неудовлетв.)	(удовлетвор.)	(хорошо)	(отлично)
Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю	Навык самостоятельной подготовки к текущему и промежуточному контролю не сформирован	Испытывает затруднения при выборе необходимого материала из рекомендованной литературы	Без затруднений выбирает необходимый материал из рекомендованной литературы	Самостоятельно выбирает материал из основной и дополнительной литературы
Навыки аргументированного изложения выводов и оценок	Отсутствует аргументация, сделаны некорректные выводы	Приводит недостаточно аргументов, испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Приводит достаточно аргументов, делает корректные выводы	Свободно владеет материалом, приводит большое количество аргументов для обоснования своих выводов и оценок.
Навыки характеристики основных этапов развития философского знания	Не может назвать основные этапы развития философского знания	Допускает ошибки при характеристике основных этапов развития философии	Не допускает ошибок, использует базовые характеристики	При характеристике основных этапов философского знания использует дополнительную научно-исследовательскую информацию
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта).

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Голубинцев, В. О. Философия для технических вузов : учебник / В. О. Голубинцев, А. А. Данцев, В. С. Любченко ; [рец.: А. В. Мялкин, В. А. Чуланов]. - Изд. 6-е, стер. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. - 503 с. - (Высшее образование). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-222-18961-0	426

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Философия от античности до наших дней : хрестоматия / составители А. В. Петров. — Омск : Омская академия МВД России, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-88651-758-3.	https://www.iprbookshop.ru/119027.html
2	Философия (курс лекций) [Электронный ресурс] / В. В. Быданов, Е. Е. Вознякевич, В. М. Доброштан [и др.] ; под ред. Г. М. Левина. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Петрополис, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-9676-0658-8.	http://www.iprbookshop.ru/84674.html
3	Светлов, В. А. Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Светлов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 329 с. — ISBN 978-5-4486-0447-8.	http://www.iprbookshop.ru/79825.html
4	Философия : учебное пособие / З. Т. Фокина, В. В. Памятушева, Л. Ф. Почегина [и др.] ; под редакцией Е. Г. Кривых. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 108 с. — ISBN 978-5-7264-0936-8	http://www.iprbookshop.ru/27039.html

5	Философия. Философские проблемы науки и техники : учебное наглядное пособие по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. истории и философии ; сост. : С. Д. Мезенцев, В. В. Неганов, М. А. Хасиева. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - ISBN 978-5-7264-2465-1 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2466-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/42.pdf.

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Философия : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Философия», для студентов специалитета очной формы обучения всех направлений подготовки / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. истории и философии ; [сост. Е.Г. Кривых и др.]. - Москва: МГСУ, 2015. - on-line. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015%20-%202/174.pdf.
2	Философия : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. истории и философии ; сост.: Т. В. Бернюкевич, Е. Г. Кривых, М. А. Хасиева ; [рец. С. Д. Мезенцев]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - on-line. - (Философия). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/323.pdf

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1534

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
(рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Пижурин А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний и навыков для обеспечения безопасности, формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
	УК-8.3 Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов
	УК-8.4 Оказание первой помощи пострадавшему
	УК-8.5 Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	**Знает** основные виды опасностей и их классификацию **Знает** поражающие факторы среды обитания **Знает** понятие риска и его содержание и виды **Знает** классификацию природных опасностей и стихийных бедствий **Знает** понятие безопасности, его сущность и содержание **Имеет навыки (начального уровня)** выявления и классификации вредных факторов среды обитания
УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	**Знает** понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата **Знает** виды производственного освещения и его нормирование **Знает** виды пыли и ее влияние на организм человека **Знает** основные методы защиты от пыли **Знает** классификацию и нормирование производственного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	шума **Знает** способы защиты от шума **Зна**ет классификацию вибрации, её оценку и нормирование **Знает** средства защиты от вибрации **Знает** виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них **Знает** характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты **Знает** характеристику и классификацию химических негативных факторов **Знает** нормирование и средства защиты от химических вредных веществ **Имеет навыки (начального уровня)** решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, рассеяния запыленных выбросов
УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов	**Знает** понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций **Знает** основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций **Знает** основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного происхождения и военных конфликтов **Знает** особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов **Знает** назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС) **Знает** средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций **Знает** основные мероприятия по ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций
УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему	**Знает** общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему
УК-8.5. Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	**Знает** основные понятия в сфере противодействия терроризму **Знает** виды терроризма **Знает** правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним **Знает** правила поведения и действия населения при террористических актах

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия

КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	3	4					67	9	*Контрольная работа – р. 1 Защита отчёта по лабораторным работам –р. 2 Домашнее задание – р.2*
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	3	6	4	10					
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	3	6		2					
	Итого:	3	16	4	12			67	9	*Зачёт*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Тема 1. Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Тема 2. Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек – среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Тема 3. Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Тема 4. Метеорологические условия среды обитания. Производственное освещение. Производственная пыль. Нормы производственного микроклимата. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Основные требования к

		производственному освещению и его нормирование; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Причины образования пыли и ее свойства. Нормативные требования к воздуху рабочей зоны. Защита от пыли. Тема 5. Защита от шума, вибрации, излучений и химических негативных факторов. Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, основные нормативы. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Тема 6. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Тема 7. Защита от чрезвычайных ситуаций. Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Тема 8. Меры противодействия терроризму. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Действия населения при угрозе и во время террористических актов.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	«Специальная оценка условий труда» Изучение методов оценки параметров микроклимата, освещенности, уровня шума и воздействия электромагнитных полей и излучений на рабочем месте. Определение класса условий труда по факторам вредности.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	*Расчет воздушных завес.* Определение количество воздуха, необходимого для завесы.
		Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда.
		Расчет рассеяния запыленных выбросов в атмосферу. Рассчитать максимальную приземную концентрацию пыли и расстояние от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях

		достигает этого значения.
		Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха.
		Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	*Методы и приемы оказания первой помощи.* Изучение приемов оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока, при кровотечении, ожогах, шоке, ушибе, переломах, утоплении, обморожении, тепловом ударе, вывихе, растяжении и разрыве связок.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Закон Российской Федерации «О безопасности». Существующие в настоящее время системы безопасности. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Средства защиты человека от электромагнитных, ионизирующих излучений и химических негативных факторов техносферы. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные виды опасностей и их классификацию	1,2	контрольная работа, защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Знает поражающие факторы среды обитания	1,2	контрольная работа, зачёт
Знает понятие риска и его содержание и виды	1	контрольная работа, зачёт
Знает классификацию природных опасностей и стихийных бедствий	2	зачёт
Знает понятие безопасности, его сущность и содержание	1	контрольная работа, зачёт

Имеет навыки (начального уровня) выявления и классификации вредных факторов среды обитания	1,2	защита отчета по лабораторным работам
Знает понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Знает виды производственного освещения и его нормирование	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Знает виды пыли и ее влияние на организм человека	2	домашнее задание, зачёт
Знает основные методы защиты от пыли	2	домашнее задание, зачёт
Знает классификацию и нормирование производственного шума	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Знает способы защиты от шума	2	домашнее задание, зачёт
Знает классификацию вибрации, её оценку и нормирование	2	домашнее задание, зачёт
Знает средства защиты от вибрации	2	домашнее задание, зачёт
Знает виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них	2	защита отчета по лабораторным работам, зачёт
Знает характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты	2	зачёт
Знает характеристику и классификацию химических негативных факторов	2	зачёт
Знает нормирование и средства защиты от химических вредных веществ	2	зачёт
Имеет навыки (начального уровня) решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, рассеяния запыленных выбросов	2	домашнее задание
Знает понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций	3	зачёт
Знает основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций	3	зачёт
Знает основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях и военных конфликтов	3	зачёт
Знает особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов	3	зачёт
Знает назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС)	3	зачёт
Знает средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций	3	зачёт
Знает основные мероприятия по ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций	3	зачёт
Знает общие принципы и основные приемы	3	зачёт

оказания первой помощи пострадавшему		
Знает основные понятия в сфере противодействия терроризму	З	зачёт
Знает виды терроризма	З	зачёт
Знает правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним	З	зачёт
Знает правила поведения и действия населения при террористических актах	З	зачёт

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета для очной формы обучения в 3-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера.	БЖД как наука, её цели и задачи. Понятие и виды опасностей. Поражающие факторы среды обитания и их классификация. Виды реализованных опасностей. Понятие риска и его содержание. Виды риска. Концепция допустимого риска.

		Понятие безопасности. Человек и среда обитания. Организация службы охраны труда на предприятии. Проведение инструктажей по охране труда. Порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	Классификация опасностей среды обитания. Природные опасности. Классификация стихийных бедствий. Понятие микроклимата. Нормирование и оценка параметров микроклимата. Виды производственного освещения. Нормирование освещения. Виды пыли и ее влияние на организм человека. Нормирование и оценка запыленности воздуха рабочей зоны. Защита от пыли. Производственный шум и его влияние на организм человека. Классификация и нормирование производственного шума. Защита от шума. Классификация вибрации. Влияние вибрации на организм человека, её оценка и нормирование. Средства защиты от вибрации. Электромагнитные излучения – характеристика и классификация. Электростатические и магнитные поля, средства защиты. Электромагнитные поля промышленной частоты и радиочастотные, средства защиты. Инфракрасное, световое и ультрафиолетовое излучения, средства защиты. Лазерное излучение, средства защиты. Ионизирующие излучения – характеристика и классификация. Проникающая радиация, виды облучения, лучевая болезнь. Радиоактивное загрязнение. Защита от ионизирующих излучений. Характеристика и классификация химических негативных факторов. Действие химических веществ на организм человека. Нормирование и средства защиты от химических вредных веществ.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Понятие о чрезвычайных ситуациях. Классификация чрезвычайных ситуаций. Основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций природного или техногенного происхождения и военных конфликтов. Особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов. Предупреждение и защита от ЧС. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий ЧС (РСЧС). Средства коллективной и индивидуальной защиты от ЧС. Эвакуационные мероприятия при ЧС. Ликвидация последствий ЧС. Методы и приемы оказания первой помощи. Виды и особенности современного терроризма. Организация борьбы с терроризмом в Российской Федерации. Правила поведения населения при террористических актах.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (очная форма обучения – в 3 семестре);
- домашнее задание (очная форма обучения – в 3 семестре);
- защита отчёта по лабораторным работам (очная форма обучения – в 3 семестре).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Введение в безопасность. Человек и техносфера».
Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Что такое безопасность жизнедеятельности, цели, задачи, составные части?
2. Поясните следующие термины и определения: «опасность», «среда обитания», «производственная зона», «безопасность».
3. Что такое факторы среды обитания?
4. По какому признаку осуществляется деление факторов опасности на физические, химические, биологические, психофизиологические?
5. Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды.
6. Почему безопасность это одна из основных потребностей человека.
7. Причины проявления опасности.
8. Виды опасностей.
9. Характеристика системы "человек - среда обитания".
10. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики.
11. Значение безопасности в современном мире.
12. Понятие техносферы.
13. Структура техносферы и ее основных компонентов.
14. Генезис техносферы.
14. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.
15. Критерии и параметры безопасности техносферы.
16. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов.
17. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры.
18. В чем заключается сущность концепции приемлемого риска?
19. Виды рисков, приведите примеры.
20. Как классифицируют опасности по видам источников?
21. Что называют поражающими факторами среды обитания.
22. Виды реализованных опасностей.
23. Методические подходы к определению риска.

Тема домашнего задания: «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы».

Состав типового задания:

Задача № 1.

Цех завода имеет ворота высотой H = 3,0 м и шириной B = 3,0 м. По производственным условиям сделать тамбур для ворот не представляется возможным. Во

избежание простудных заболеваний рабочих от холодного воздуха, врывающегося в цех при открывании ворот, принято решение устроить в воротах воздушную тепловую завесу.

Определите количество воздуха, необходимое для завесы, при следующих исходных данных: средняя скорость врывающегося воздуха (ветра) $V_{вет}$ = 4 м/сек; воздушная завеса имеет высоту h = 2,0 м; ширина щели, расположенной снизу ворот, b = 0,1 м; угол в плане выпуска струи завесы 45°; коэффициент турбулентной структуры струи равен 0,2; функция, зависящая от угла наклона струи и коэффициента турбулентной структуры, φ = 0,47; температура воздуха в верхней зоне цеха $t_{вн}$ = 18 °С; средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон $t_{нар}$ = -5 °С.

Задача № 2.

Рассчитать искусственное освещение в производственном помещении исходя из норм E = 30 лк по зрительной работоспособности и безопасности труда согласно следующим исходным данным:

Помещение – механический цех завода с технологической линией холодной обработки металла на металлообрабатывающих станках и прессах.

Освещение – рабочее, общее равномерное лампами накаливания (напряжение в сети 220В, мощность ламп 500Вт).

Размеры помещения: S = 750 м2, высота 4 м.

Недостающие исходные данные принять самостоятельно.

Задача № 3.

Расчет рассеяния запыленных выбросов в атмосферу.

На цементном заводе из одиночного источника с круглым устьем (трубы) с эффективным диаметром D, м со средней скоростью выхода холодной газовоздушной смеси из устья □0, м/с выбрасывается в атмосферу цементная пыль в количестве M, г/с. Высота источника выброса над уровнем земли H, м. Завод расположен в слабопересеченной местности в районе проживания студента.

Рассчитать максимальную приземную концентрацию цементной пыли см (мг/м3) и расстояние хм (м) от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает этого значения.

Задача № 4.

Провести следующие акустические расчеты по защите от шума формовочного цеха:

а) рассчитать громкость шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования. Количество оборудования n = 5, шт., частота шума f = 80 Гц, уровень интенсивности одного источника L_i = 80, дБ одинаков для всего оборудования;

б) рассчитать уровень звукового давления на рабочих местах, если: излучаемая звуковая мощность оборудования составляет 10^{-7} % от расходуемой мощности; расходуемая мощность составляет N =15, кВт; на одно оборудование приходится площадь пола $F_{об}$ = 20, м^2; звукопоглощение, приведенное к единице площади пола, $\alpha_{пр}$ = 0,25;

в) рассчитать уровень шума за стенами цеха, если стены помещения толщиной в два кирпича, что составляет вес 1м^2 – 834 кг;

г) рассчитать эффективность звукопоглощающих облицовок в цехе, если: площадь пола и потолка $F_{пл}$ = $F_{пт}$ = 300 м^2; общая площадь стен F = 450, м^2, из них 40% площади занимают окна; коэффициенты звукопоглощения пола $\alpha_{пл}$ = 0,02; стен и потолка $\alpha_{ст}$ = $\alpha_{пт}$ = 0,012; окон $\alpha_{ок}$ = 0,18; облицовочный материал стен и потолка имеет коэффициент звукопоглощения α = 0,8.

Задача № 5.

В целях снижения уровня вибрации до допустимых величин, предусмотренных санитарными нормами, необходимо рассчитать пассивно-виброизолированную площадку, на которой должен находиться оператор.

Исходные данные: перекрытие колеблется с частотой f = 40, Гц и амплитудой A_z = 0,01, см, вес площадки Q_1 = 240, кг.

Тема отчёта по лабораторным работам: «Специальная оценка условий труда».

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:

1. Для каких целей проводится определение класса условий труда.
2. На основании чего производится оценка условий труда.
3. Что такое вредный производственный фактор?
4. Что такое опасный производственный фактор?
5. Классификация условий труда.
6. Источники поступления теплоты в производственное помещение.
7. Что понимается под микроклиматом?
8. Как параметры окружающей среды влияют на теплоотдачу организма человека?
9. Какие параметры микроклимата нормируются ГОСТ 12.1.005-88?
10. В каких случаях устанавливаются допустимые, а в каких оптимальные параметры микроклимата?
11. Какие факторы учитываются при нормировании параметров микроклимата?
12. Какие приборы применяются для измерения параметров микроклимата?
13. Методы обеспечения комфортных микроклиматических условий.
14. Как проводится оценка условий труда по показателям микроклимата?
15. Перечислите основные характеристики освещения и световой среды и единицы их измерения.
16. Какие виды освещения применяются на производстве?
17. Для каких параметров освещения установлены нормативы и от чего зависит нормируемая величина параметра?
18. Какие искусственные источники света применяются на производстве? Каковы их достоинства и недостатки?
19. Каково назначение светильников и какие методы используются для регулирования светового потока?
20. От каких факторов зависит ослепление?
21. Какие показатели освещения измеряются, какими приборами и как назначаются классы условий труда по показателям освещенности?
22. Какие приборы применяются при измерениях освещенности?
23. Системы естественного освещения.
24. Факторы, влияющие на уровень естественного освещения.
25. Что нормируется при естественном освещении?
26. В каком документе приведены нормы освещенности?
27. Что такое коэффициент естественной освещенности?
28. Дайте определение шума и перечислите основные источники шума на производстве.
29. Какими параметрами характеризуется шум?
30. Как классифицируется производственный шум?
31. Как осуществляется гигиеническое нормирование шума?
32. Перечислите основные источники инфра- и ультразвука на производстве.
33. Какие существуют методы и средства защиты от шума?
34. По каким показателям проводится оценка шумовой обстановки в помещении?
35. Какие приборы используются при определении показателей шума?
36. Как проводится расчет эквивалентного уровня шума?
37. Какие зоны формируются у источника ЭМП и каковы их характерные размеры?
38. Как осуществляется гигиеническое нормирование ЭМИ радиочастотного диапазона?
39. Как осуществляется нормирование ЭМИ промышленной частоты?
40. Каковы общие методы защиты от электромагнитных полей и излучений?
41. Какие средства защиты от ЭМП применяют при работе на ПВМ?

42. Какие требования к размещению рабочих мест с ПВМ?
43. Какими приборами измеряются показатели электромагнитного поля?
44. Какими показателями оценивается ЭМП персонального компьютера?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3-м семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (Техносферная безопасность). Учебник для бакалавров - М., Юрайт, 2013г.- 682с. ISBN 978-5-9916-2771-9	30
2	Безопасность жизнедеятельности. Учебник под ред. Арустамова Э.А. – М., Дашков и К, 2013г. – 445с. ISBN 978-5-394-02117-6	200

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Рысин, Ю. С. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ю. С. Рысин, С. Л. Яблочников. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 134 с. — ISBN 978-5-4497-0440-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/96846.html (дата обращения: 26.05.2022)
2	Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / А. А. Волкова, Э. П. Галембо, В. Г. Шишкунов [и др.]. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 215 с. — ISBN 978-5-7996-2041-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/106346.html (дата обращения: 26.05.2022)

3	Безопасность жизнедеятельности : курс лекций / составители Е. А. Жидко. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 170 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/54992.html (дата обращения: 26.05.2022)

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. комплексной безопасности в строительстве ; сост. : Р. В. Зинковская, Г. Н. Годунова ; [рец. С. В. Баринов]. - Электрон. текстовые дан. (0,45Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - (Безопасность жизнедеятельности). - Загл. с титул. Экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/28.pdf
2	Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. комплексной безопасности в строительстве ; сост.: О. Г. Феоктистова, О. Г. Мухамеджанова, А. А. Пижурин ; [рец. : Е. Б. Сугак]. - Электрон. текстовые дан. (0,3Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Строительство). – URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/175.pdf. - Загл. с титул. экрана

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.205а УЛК Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории безопасности жизнедеятельности	Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ" Пульсметр- Люксметр "ТКА-ПКМ" Шумомер-анализатор спектра, виброметр портативный ОКТАВА-110А Измеритель напряженности электростатического поля СТ-01	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

	M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13

		(НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	***Физическая культура и спорт***

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Направление подготовки/ специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.п.н., профессор	Рахматов А.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Физическое воспитание и спорт»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат обучения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК – 7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности на основе знаний о здоровом образе жизни человека
	УК-7.2 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
	УК-7.3 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности
	УК-7.4 Выбор рациональных средств и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1 Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека	**Знает** специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	Знает основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность
	Знает цели и задачи массового, студенческого и спорта высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, классификацию видов спорта, Олимпийские игры (история, цели, задачи, пути развития)
	Знает составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	вредных привычек
	Знает организм человека и его функциональные системы, саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем
	Знает понятия «здоровый образ жизни» и «спортивный стиль жизни», влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек, основы жизнедеятельности, двигательной активности
	Знает актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени
	Знает диагностику состояния здоровья и его оценку, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности
	Знает, как определить индивидуальный уровень развития своих физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств
УК-7.2 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	**Знает** формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора.
	Знает правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту
	Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)
	Знает рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления
	Знает, как определять индивидуальный уровень развития своих физических качеств, основные методы и способы планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств
	Имеет навыки (основного уровня) использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях внешней среды, а также как составить и реализовать индивидуальный комплекс коррекции здоровья
УК-7.3 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья,	**Знает** понятия: врабатывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке
	Знает основы спортивной тренировки, ее разделы, формы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности	занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса, методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки
	Знает формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора
	Знает основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)
	Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время
	Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма.
	Знает, как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья
	Имеет навыки (основного уровня) восстановления трудоспособности организма с помощью средств, методов и способов реабилитации; организовывать активный отдых и реабилитацию после травм и перенесенных заболеваний
	Имеет навыки (основного уровня) применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования
УК-7.4 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	**Знает** реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности
	Знает психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособности, утомления и переутомления, усталости, рекреации, релаксации, самочувствия
	Знает профессионально-прикладную физическую подготовку, ее формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, воспитание профессионально важных психофизических качеств и их коррекции
	Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время
	Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)
	Имеет навыки (основного уровня) восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте с помощью средств и методов реабилитации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1)

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет две зачетные единицы (72 академических часа).
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	6	16					31	9	Контрольная работа р. 1
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры		16							
	Итого:	6	32					31	9	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лекционных занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	***Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.*** Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ. Программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятии физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.
		Физическая культура и спорт Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация
		Массовый спорт и спорт высших достижений. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.
		Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека.
		Здоровье человека как ценность общества. Здоровье и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.
		Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза. История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Комплекс ГТО, как программная и нормативная основа системы физического воспитания населения РФ. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Знаки, нормативы (11ступеней).
2	Теоретический	***Основы спортивной тренировки*** Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и

	раздел профессиональн о-прикладной физической культуры	специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий.
		Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.
		Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту. Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждений, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.
		Допинг как глобальная проблема современного спорта. История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.
		Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.
		Профессионально-прикладная подготовка. Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных направлений и специальностей. Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.3 Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрены учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Теоретический раздел физической культуры и спорта	1.Единая всероссийская спортивная классификация (ЕВСК) (общие положения, разряды и звания, требования и порядок присвоения званий)
		2.История возникновения видов спорта культивируемых в НИУ МГСУ (баскетбол, волейбол, гимнастика, самбо, футбол)
		3.Олимпийское движение и политический протест
		4.Анатомо-физиологические особенности организма человека разного возраста
		5.Зарубежные системы оценивание физической подготовленности человека
2.	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	1.Классификация видов спорта
		2. Психологические аспекты спортивной деятельности
		3. Цифровые технологии в физкультурно-спортивной деятельности
		4. Профилактика травматизма при самостоятельных занятиях физической культурой и спортом
		5.Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплины используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	***Физическая культура и спорт***

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ	1	контрольная работа
Знает основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность	1	контрольная работа, зачет
Знает цели и задачи массового, студенческого и спорта высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, классификацию видов спорта, Олимпийские игры (история, цели, задачи, пути развития)	1	контрольная работа, зачет
Знает составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек	1, 2	контрольная работа, зачет
Знает организм человека и его функциональные системы,	1, 2	контрольная работа,

саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем		зачет
Знает актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени	1	контрольная работа, зачет
Знает диагностику состояния здоровья и его оценку, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности	2	зачет
Знает, как определить индивидуальный уровень развития своих физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств	2	зачет
Знает формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора	2	зачет
Знает правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту	2	зачет
Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)	2	зачет
Знает рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления	1, 2	контрольная работа, зачет
Имеет навыки (основного уровня) использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях внешней среды, а также как составить и реализовать индивидуальный комплекс коррекции здоровья	1, 2	контрольная работа, зачет
Знает понятия: врабатывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке	2	контрольная работа, зачет
Знает основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса, методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки	2	зачет
Знает основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)	2	зачет
Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время	2	зачет
Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний	2	зачет

и травматизма		
Знает, как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья	2	зачет
Имеет навыки (основного уровня) восстановления трудоспособности организма с помощью средств, методов и способов реабилитации; организовывать активный отдых и реабилитацию после травм и перенесенных.	2	зачет
Имеет навыки (основного уровня) применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования	2	зачет
Знает реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности	2	зачет
Знает психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособности, утомления и переутомления, усталости, рекреации, релаксации, самочувствия	2	зачет
Знает профессионально-прикладную физическую подготовку, ее формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, воспитание профессионально важных психофизических качеств и их коррекции	2	зачет
Имеет навыки (основного уровня) восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте с помощью средств и методов реабилитации.	2	зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений и понятий
	Знание основных принципов, средств и методов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Грамотно и полно определяет и анализирует изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями
	Навыки выбора средств и методов реабилитации
	Навыки применения избранного вида спорта для самосовершенствования
	Навык выбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 6-ом семестре (форма обучения – очная)

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачета в 6 - ом семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теоретический раздел физической культуры	1. Физическая культура и спорт и их основные социальные функции. 2. Физические: воспитание, подготовленность, развитие, совершенство. 3. Работоспособность, общие закономерности ее изменения в учебной и профессиональной деятельности 4. Адаптация и ее виды. 5. Массовый спорт и спорт высших достижений: цели, задачи, проблемы. 6. Студенческий спорт, его формы организации и отличительные особенности. 7. Олимпийские игры древности. Основные исторические сведения. 8. Современные олимпийские игры. Динамика их развития. 9. Организм человека как сложная биологическая система. 10. Обмен веществ, энергетический баланс. 11. Влияние двигательной активности на сердечно-сосудистую систему. 12. Показатели работоспособности сердца 13. Механизм мышечного насоса. 14. Влияние двигательной активности на дыхательную систему. 15. Показатели работоспособности дыхания. 16. Механизм дыхательного насоса. 17. Рекомендации по дыханию при занятиях физическими упражнениями и спортом. 18. Воздействие двигательной активности на опорно-двигательный аппарат (кости, суставы, мышцы). 19. Рефлекторная природа двигательной деятельности. Этапы формирования двигательного навыка. 20. Определение понятия «здоровье». Проблема здоровья человека в условиях научно-технического прогресса. 21. Факторы, влияющие на здоровье человека. 22. Составляющие элементы здорового образа жизни. 23. Содержание оптимального режима труда и отдыха. 24. Рациональное питание человека. 25. Оптимальная двигательная активность и ее воздействие на здоровье и работоспособность. 26. Закаливание организма. 27. Отказ от вредных привычек 28. Соблюдение правил личной и общественной гигиены. 29. История возникновения комплекса ГТО 30. Этапы развития, изменения, значение комплекса ГТО.

		31. Актуальность введения комплекса ГТО в наше время, его цели и задачи.
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры"	32. Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические) 33. Разделы спортивной подготовки: а) морально-волевая и психологическая подготовка. б) тактическая подготовка. в) техническая подготовка. Формирование двигательного навыка. г) физическая подготовка: общая и специальная, их взаимодействие. д) теоретическая подготовка. 34. Средства и методы воспитания физических качеств. 35. Зоны интенсивности физических нагрузок по ЧСС. 36. Структура учебно-тренировочного занятия. 37. Общая и моторная плотность занятия. 38. Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями: а) утренняя гигиеническая гимнастка; ее цели и содержание. б) физические упражнения в режиме дня; их цель и содержание. в) спортивная тренировка. 39. Структура и содержание самостоятельной спортивной тренировки 40. Врачебный контроль как обязательное мероприятие при проведении всех форм занятий физическими упражнениями и спортом. 41. Субъективные и объективные показатели самоконтроля. 42. Самоконтроль физического развития: методы стандартов и индексов. 43. Самоконтроль функционального состояния организма. 44. Функциональные пробы по оценке состояния сердечно-сосудистой и дыхательной системы. 45. Самоконтроль физической подготовленности (развития мышечной силы, быстроты движений, ловкости, гибкости, выносливости) 46. Основные правила и приемы оказания первой доврачебной помощи. 47. Нормативные документы, регламентирующие оказание первой доврачебной помощи. 48.. Правила и техника остановки различных видов кровотечений. 49. Порядок оказания первой помощи при травмах (переломах, вывихах, растяжениях) 50. Когда и как следует начинать сердечно-легочную реанимацию пострадавшего 51. Действия по оказанию первой помощи при термических травмах. 52. Исторический обзор проблемы допинга. 53. Причины борьбы с допингом в спорте 54. Основные группы запрещенных субстанций и методов. 55. Последствия допинга. Профилактика применения допинга. 56. Определение понятия «реабилитация», ее виды. 57. Методы и средства реабилитации: - педагогические (ЗОЖ, рациональное планирование оздоровительного процесса, оптимальное построение тренировочного занятия). - психологические (психогигиена, психопрофилактика, психотерапия), - медико- биологические (ЗОЖ, ЛФК, терапия, массаж и др.). 58. Определение понятий «профессионально-прикладная физическая культура», «профессиональная – психофизическая подготовка», «профессиональная работоспособность», «профессиональная адаптация». 59. Этапы трудовой деятельности. 60. Психофизическая модель строителя (раскрыть один из блоков, модели). 61. Виды спорта и системы физических упражнений, развивающие профессионально важные качества. 62. Профессиональная психическая готовность, ее компоненты

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- *контрольная работа*

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Теоретический раздел физической культуры».
Перечень типовых вопросов к контрольной работе:
1. Определение понятия «здоровье».
2. Факторы, определяющие здоровье человека.
3. Год возрождения и основатель Олимпийских игр современности.
4. Этапы формирования двигательного навыка.
5. Оптимальный двигательный режим.
6. Показатели работоспособности сердца.
7. Показатели работоспособности дыхательной системы.
8. Цель возрождения ГТО в 2014 году.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в шестом семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов, определений и понятий	Не знает основных терминов, определений и понятий	Твердо знает основные термины, определения и понятия и свободно ими оперирует

Знание основных принципов, средств и методов	Не знает основные принципы, средства и методы	Знает основные принципы, средства и методы
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на большинство вопросов
Правильность ответов	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Грамотно и полно определяет и анализирует изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Не умеет определять и анализировать изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Проводит анализ и делает правильные выводы об изменении организма после двигательной активности
Навыки выбора средств и методов реабилитации	Не может обосновать выбор средств, методов и способов реабилитации	Правильно выбирает и обосновывает выбор средств, методов и способов реабилитации
Навыки применения избранного вида спорта для самосовершенствования	Не применяет систему упражнений для самосовершенствования	Раскрывает возможности вида спорта для саморазвития.
Навык выбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.	Не знает средств профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.	Знает профессиональные заболевания и умеет применять профилактические мероприятия.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/ курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	***Физическая культура и спорт***

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Виленский, М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента : учебное пособие для вузов / М. Я. Виленский, А. Г. Горшков. - 3-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2013. - 239 с. : табл. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 229-230. - Глоссарий: с. 227-228. - ISBN 978-5-406-02935-0	500

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Физическая культура и спорт: учебник для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строите. ун-т; В. А. Никишкин, Н. Н. Бумарскова, С. И. Крамской [и др.], рец. В. В. Моисеев, Н. Н. Северин, Т. Г. Савкив. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - 1 эл. опт. диск. - (Физическая культура). - URL: - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2862-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2022/27.pdf .
2	Рудюк, Л. В. Учебно-тренировочные занятия в воде (аквааэробика) : учебное пособие для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Л. В. Рудюк, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Аквааэробика). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2351-7 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2352-4	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/127.pdf.
3	Развитие пространственной точности движений как основа обучения подвижным спортивным играм : учебно-методическое пособие / С. В. Колотильщикова, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин, Е. А. Лазарева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с. — ISBN 978-5-7264-1467-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/63773.html

4	Быченков, С. В. Физическая культура : учебник для студентов высших учебных заведений / С. В. Быченков, О. В. Везеницын. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 270 c. — ISBN 978-5-4487-0620-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/49867.html
5	Физическая культура : учебное пособие / Е. С. Григорович, В. А. Переверзев, К. Ю. Романов [и др.] ; под редакцией Е. С. Григорович, В. А. Переверзев. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 351 c. — ISBN 978-985-06-2431-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35564.html
6	Профессиональная психофизическая подготовка студентов строительных вузов : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, Л. М. Крылова, Е. А. Лазарева, В. С. Гарник ; под редакцией Л. М. Крылова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 326 c. — ISBN 978-5-7264-1063-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35347.html
7	Бумарскова, Н. Н. Комплексы упражнений для развития гибкости : учебное пособие / Н. Н. Бумарскова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 c. — ISBN 978-5-7264-0994-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/30430.html
8	Физическая рекреация в высших учебных заведениях : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, В. П. Зайцев, С. И. Крамской [и др.] ; под редакцией В. А Никишкин, В. П. Зайцев. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 330 c. — ISBN 978-5-7264-1065-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35346.html
9	Витун, В. Г. Повышение адаптационных возможностей студентов средствами физической культуры : учебное пособие / В. Г. Витун, Е. В. Витун. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 103 c. — ISBN 978-5-7410-1191-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/54139.html
10	Акатова, А. А. Врачебный контроль в лечебной физической культуре и адаптивной физической культуре : учебное пособие / А. А. Акатова, Т. В. Абызова. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. — 102 c. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/70620.html
11	Лешева, Н. С. Использование оздоровительных технологий при проведении учебного занятия по физической культуре : учебное пособие / Н. С. Лешева, К. Н. Дементьев, Т. А. Гринёва. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 152 c. — ISBN 978-5-9227-0651-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/74368.html
12	Быченков, С. В. Рабочие учебные программы по физической культуре ФГОС ВО для бакалавров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Быченков, А. А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 135 c. — 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/49865.html
13	Физическая культура и спорт : учебное наглядное пособие по всем УГСН бакалавриата и специалитета реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. физического воспитания и спорта ; [сост. : В. А. Никишкин [и др.]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2696-9 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2697-6 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/174.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Социально-биологические основы физической культуры обучающего [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Физическая культура и спорт», «Физическая культура и спорт» (Элективная дисциплина) для обучающихся по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; сост.: Н. Н. Бумарскова, [и др.] ; [рец. С. В. Караулов]. - Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf
2	Применение средств тяжелой атлетики, гиревого спорта и атлетической гимнастики в силовой подготовке обучающихся в НИУ МГСУ : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем УГСН специалитета и бакалавриата, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; [сост.: Ш. С. Тагаев и др.] ; [рец. Д. Н. Черногоров, О. Е. Чайковская]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Физическое воспитание). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf.
3	Социально-биологические основы физической культуры обучающего : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Физическая культура и спорт», «Физическая культура и спорт» (Элективная дисциплина) для обучающихся по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; сост.: Н. Н. Бумарскова, [и др.] ; [рец. С. В. Караулов]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Физическая культура). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf.
4	Применение средств тяжелой атлетики, гиревого спорта и атлетической гимнастики в силовой подготовке обучающихся в НИУ МГСУ : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем УГСН специалитета и бакалавриата, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; [сост.: Ш. С. Тагаев и др.] ; [рец. Д. Н. Черногоров, О. Е. Чайковская]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Физическое воспитание). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	***Физическая культура и спорт***

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.0.5	***Физическая культура и спорт***

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно

		на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

	выносная малая (2 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правоведение. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Ст. преподаватель		Айвазян С.А.
Доцент	к.пс.н., доцент	Леонтьев М.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) Социальных, психологических и правовых коммуникаций.

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Правоведение. Коррупционные риски» является формирование компетенций обучающегося в области права и правовых отношений, которые сопровождают профессиональную деятельность.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения УК-11.2 Выявление антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами УК-11.3 Оценка возможных последствий коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде УК-11.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения
ОПК-5 Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	ОПК-5.1 Способность использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности, выбирать нормативные документы, регламентирующие права интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.3 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	**Знает** основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации. **Знает** правовые категории, терминологию и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** поиска, анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе в области цифровизации и автоматизации **Имеет навыки (основного уровня)** выявления основных требований законодательных и нормативно-технических

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	документов к выбору способа решения задач в области профессиональной деятельности
УК-11.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения	**Знает** основные положения закона «О противодействии коррупции», Национального плана по противодействию коррупции, нормативно-правовых актов в области противодействия коррупции и коррупционных рисков **Имеет навыки (начального уровня)** выявления и описания признаков и форм коррупционного поведения
УК-11.2 Выявление антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами	**Знает** правовые категории, терминологию и состав законодательных, нормативно-правовых актов в сфере противодействия коррупции **Имеет навыки (начального уровня)** выбора законодательных и нормативно-правовых документов по противодействию коррупции и правовой оценки коррупционных рисков при реализации проекта
УК-11.3 Оценка возможных последствий коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде	**Знает** нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса и виды юридической ответственности за коррупционные правонарушения **Имеет навыки (начального уровня)** разработки мероприятий по противодействию коррупции в профессиональной среде
УК-11.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения	**Знает** антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры **Имеет навыки (начального уровня)** сопоставления состава административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции **Имеет навыки (основного уровня)** выработки мероприятий по предотвращению коррупционных рисков при решении профессиональных задач
ОПК-5.1 Способность использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности, выбирать нормативные документы, регламентирующие права интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами	**Знает** правовые основы охраны интеллектуальной собственности **Знает** виды объектов интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами **Имеет навыки (начального уровня)** поиска нормативно-правовых актов в области автоматизации и управления технологическими процессами, в том числе отечественных и международных стандартов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

1. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося

Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	1	20	-	10	-		42	18	*Домашнее задание – р.1,2 Контрольная работа – р.1,2*
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	1	12	-	6	-				
	Итого:	1	32	-	16	-	-	42	18	*Зачет*

2. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	**Теоретические основы возникновения государства.** Теория возникновения государства. Правовые основы теории государства. Социальная организация первобытного общества. Основы теории государства Понятие, признаки, сущность, причины возникновения и функции государства. Гражданское общество и государство. Роль государства в жизни общества.
		Формы и механизм государства. Понятие формы государства, структура и содержание элементов. Формы правления. Формы государственного устройства и виды политических режимов. Содержание формы государства Российская Федерация. Правовое государство, его признаки. Понятие механизма государства, структура, виды и функции государственных органов.
		Основы теории права. Понятие права, теории происхождения права. Основные правовые си-

		стемы современности. Право в системе социальных норм. Понятие нормы права, признаки, структура. Нормативный правовой акт: понятие признаки, действие. Понятие системы права. Правовая система Российской Федерации. Правовые методы. Источники права, их виды.
		Правоотношения, правонарушения и юридическая ответственность в теории права. Понятие и содержание правоотношений. Классификация и виды юридических фактов. Виды юридических фактов. Понятие правомерного поведения и правонарушения. Правомерные и неправомерные действия. Юридический состав правонарушения. Понятие и виды юридической ответственности. Законность и правопорядок их значение и пути укрепления в современном обществе.
		Основы Конституционного права. Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти.
		Основы Гражданского права. Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Сделки. Представительство. Право интеллектуальной собственности.
		Подотрасли и институты гражданского права. Наследственное право. Обязательства в гражданском праве. Право собственности. Охрана интеллектуальной собственности. Авторское и патентное право. Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ.
		Правовое регулирование градостроительной деятельности. Законодательство о градостроительной деятельности. Структура Градостроительного Кодекса. Виды градостроительной деятельности. Субъекты градостроительных отношений. Полномочия органов власти и органов местного самоуправления в области градостроительной деятельности. Территориальное планирование, градостроительное зонирование, планировка территории. Архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкция объектов капитального строительства. Документы территориального планирования. Правила землепользования и застройки.
		Особенности осуществления градостроительной деятельности. Порядок проведения публичных слушаний. Строительный контроль и государственный строительный надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности (СРО). Допуск СРО к работам, влияющим на безопасность объектов. Контроль СРО за деятельностью своих членов. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (последняя редакция) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию". Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.
		Жилищное право. Понятие и система жилищного права. Структура и содержание жилищных правоотношений. Жилищные права и обязанности. Виды жилых помещений. Жилищный фонд и его структура. Ответственность за нарушение требований жилищного законодательства.

2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	**Трудовое право.** Предмет и источники трудового права. Трудовые правоотношения. Институты трудового права. Трудовые споры. Способы защиты трудовых прав. Особенности правового регулирования трудовой деятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью. Понятие, стороны, содержание, виды трудового договора. Заключение трудового договора. Документы, предъявляемые при приеме на работу. Трудовая книжка. Изменения и порядок расторжения трудового договора. Правила внутреннего трудового распорядка. Дисциплинарная и материальная ответственность в трудовом праве.
		Административное и уголовное право. Понятие и система Административного права. Задачи и принципы Административного права. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний. Предмет и задачи Уголовного права. Субъекты, объекты и содержание уголовно-правовых отношений. Понятие и виды преступлений. Уголовная ответственность и уголовные наказания в РФ. Ответственность за преступления в строительстве. Судимость и её уголовно-правовые и общеправовые последствия.
		Земельное право. Предмет, источники и система земельного права. Участники и объекты земельных отношений. Состав и категории земель. Формы собственности на землю. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использовании. Кадастровый учет земель. Землеустройство.
		Информационное и экологическое право. Предмет и источники информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические свойства информации. Информационно-правовые отношения: понятие, виды, соотношение с правовой нормой, структура и защита. Виды информации ограниченного доступа. Предмет и источники экологического права. Экологическое законодательство. Система государственных методов контроля и надзора. Экологические правоотношения в строительной сфере. Экологические правонарушения и правовая ответственность. Механизм возмещения вреда окружающей природной среде. Правовая оценка возмещения вреда.
		Правовые основы противодействия коррупции. Коррупционные риски. Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков.
		Административно-правовое противодействие терроризму. Понятие и сущность терроризма. Основные принципы противодействия терроризму, правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним, минимизации и (или) ликвидации последствий проявлений терроризма.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	**Теория государства и права.** Определение существенных признаков государства, теорий происхождения государства. Анализ существенных признаков трех ветвей власти и механизма государства. Определение основных элементов нормы права, пределов правоспособности. Определение признаков правонарушения и видов юридической ответственности.
		Конституционное (государственное) право. Классификация конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержание социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ. Составление таблицы с поправками к Конституции РФ с использованием информационно-правовых баз.
		Гражданское право. Анализ основных гражданско-правовых принципов. Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление таблицы с поправками к Гражданскому Кодексу РФ, части 1-4, с использованием информационно-правовых баз. Подготовка характеристики сделок по различным основаниям. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.
		Институты гражданского права. Составление характеристик гражданско-правовых институтов. Описание объектов сделок и интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.
		Правовое регулирование градостроительной деятельности. Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Определение порядка проведения публичных слушаний по проектам генеральных планов, проектам правил землепользования и застройки. Подготовка схемы органов строительного контроля и схемы органов государственного строительного надзора в РФ. Характеристика саморегулируемых организаций в строительстве (СРО). Описание деятельности Государственного надзора за деятельностью СРО. Анализ коррупциогенных факторов при подготовке организационно-распорядительных документов в градостроительной деятельности. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	**Трудовое право.** Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения. Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Составление примерных организационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей

		работников в производственном подразделении.
		Административное и уголовное право. Характеристика мер административного принуждения. Анализ административных полномочий органов местного самоуправления на основе положений нормативных актов. Описание элементов состава преступления. Виды уголовной ответственности. Систематизация факторов, смягчающих и отягчающих уголовное наказание.
		Правовые основы противодействия коррупции и терроризму. Составление примерного положения саморегулируемой организации о мерах по предупреждению и противодействию коррупции. Составление классификации коррупционных рисков. Анализ проявления коррупционных рисков в законодательных, нормативно-правовых актах и в нормативно-технических документах. Анализ федерального закона от 06.03.2006г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму».

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	1. Теории возникновения государства. Причины возникновения и функции государства. Роль государства в жизни общества. Характеристика теорий возникновения государства. 2. Теории права. Причины возникновения и функции права. Взаимосвязь государства и права. Характеристика теорий возникновения права. 3. Правовая защита интеллектуальной собственности. Виды интеллектуальных прав. Характеристика объектов авторского и патентного права. Смежные права
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	4. Институты трудового права. Общая характеристика институтов трудового права. Рабочее время и время отдыха. Дисциплина труда. Охрана труда. 5.Информационные правоотношения. Способы обеспечения информационных прав. Виды информации ограниченного доступа, их характеристика. 6. Экологические правоотношения в строительной отрасли.

		Государственные органы экологического контроля и надзора. Экологические правонарушения и юридическая ответственность.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

3. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правоведение. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает правовые категории, терминологию и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) поиска, анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе в	1,2	Домашнее задание Контрольная работа

области цифровизации и автоматизации		Зачет
Имеет навыки (основного уровня) выявления основных требований законодательных и нормативно-технических документов к выбору способа решения задач в области профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает основные положения закона «О противодействии коррупции», Национального плана по противодействию коррупции, нормативно-правовых актов в области противодействия коррупции и коррупционных рисков	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выявления и описания признаков и форм коррупционного поведения	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает правовые категории, терминологию и состав законодательных, нормативно-правовых актов в сфере противодействия коррупции	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора законодательных и нормативно-правовых документов по противодействию коррупции и правовой оценки коррупционных рисков при реализации проекта	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса и виды юридической ответственности за коррупционные правонарушения	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) разработки мероприятий по противодействию коррупции в профессиональной среде	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) сопоставления состава административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции	2	Домашнее задание Контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) выработки мероприятий по предотвращению коррупционных рисков при решении профессиональных задач	2	Домашнее задание Контрольная работа
Знает правовые основы охраны интеллектуальной собственности	1	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Знает виды объектов интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами	1	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
Имеет навыки (начального уровня) поиска нормативно-правовых актов в области автоматизации и управления технологическими процессами, в том числе отечественных и международных стандартов	1	Домашнее задание Контрольная работа Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1 Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой), зачёта.

Форма промежуточной аттестации: зачет в 1 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	1. Гражданское общество и государство. 2. Понятие и виды юридической ответственности. 3. Основы конституционного строя РФ. 4. Особенности федеративного устройства РФ. 5. Судебная власть и принципы судоустройства в РФ. 6. Анализ структуры и содержание нормативных правовых актов, регулирующих отношения в сфере местного самоуправления. 7. Правоохранительные органы РФ и их полномочия. 8. Понятие, предмет, источники и система гражданского права. 9. Принципы гражданского права. 10. Субъекты, объекты и содержание гражданских правоотношений. 11. Подотрасли и институты гражданского права 12. Анализ и классификация юридических лиц. 13. Понятие, виды и форма сделок. 14. Понятие представительства, сроков и исковой давности в гражданском праве.

		15. Характеристика гражданско-правовых договоров. 16. Договоры подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ. 17. Понятие права собственности, способы (основания) его приобретения и прекращения. Другие вещные права. 18. Способы защиты права собственности и других вещных прав. 19. Обязательства, их виды, основания возникновения, изменения и прекращения. Исполнение обязательств. 20. Наследственное право: общие положения, порядок наследования по завещанию и по закону. 21. Характеристика права интеллектуальной собственности. 22. Охрана интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами. 23. Патентное право, виды патентов. Законодательство о градостроительной деятельности. 24. Состав разделов проектной документации и требования к содержанию этих разделов в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (последняя редакция). 25. Саморегулируемые организации, их виды и правовой статус. 26. Строительный контроль и государственный строительный надзор. 27. Порядок проведения публичных слушаний по проектам генеральных планов, проектам правил землепользования и застройки в соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 N 131-ФЗ (последняя редакция) "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации". 28. Особо опасные, технически сложные и уникальные объекты. 29. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности. 30. Структура и содержание жилищных правоотношений. Жилищные права и обязанности. 31. Жилищный фонд и его структура. 32. Ответственность за нарушение требований жилищного законодательства.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	33. Понятие, предмет, источники и система трудового права. 34. Трудовой договор, понятие, порядок заключения, изменения, прекращения. 35. Коллективные трудовые договоры и соглашения. 36. Права и обязанности работника и работодателя. 37. Виды трудовых споров, порядок разрешения трудовых споров. 38. Дисциплина труда и дисциплинарная ответственность работников. 39. Трудовой договор, понятие, порядок заключения, изменения, прекращения. 40. Особенности правового регулирования трудовой деятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью. 41. Понятие, предмет, источники и система административного права. 42. Административные правоотношения, административные проступки, их характеристика. 43. Административные наказания и их виды. 44. Понятие уголовного права: предмет, метод, источники и система уголовного права. 45. Понятие преступления, его признаки, классификация. 46. Уголовная ответственность за преступления в сфере строи-

		тельства, капитального ремонта, реконструкции зданий, строений, сооружений. 47. Виды уголовных наказаний. 48. Понятие и принципы Земельного права. Земельно-имущественные отношения. 49. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков. Кадастровый учет земель. 50. Понятие информационного права, предмет, принципы, система, источники. 51. Понятие информационных правоотношений, виды информации. 52. Ответственность за нарушение государственной, служебной, коммерческой тайны. 53. Понятие, предмет, система и источники экологического права. 54. Организационный механизм охраны окружающей среды. 55. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. 56. Правовая основа борьбы с коррупцией в строительной отрасли. 57. Ответственность за коррупционные правонарушения в строительной отрасли. 58. Коррупционные риски, способы их минимизации. 59. Деятельность органов государственной власти и местного самоуправления в сфере противодействия терроризму. 60. Понятие, сущность, характерные черты, направления и современные особенности международного терроризма. 61. Правовые меры противодействия идеологии терроризма.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (1 семестр);
- домашнее задание (1 семестр).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа по теме: «Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности. Противодействие коррупции и терроризму».

Типовые варианты контрольной работы:

Вариант № 1

Задача 1

Во исполнение договора строительного подряда, заключенного с ОАО «Ребус» (заказчик), ЗАО «Стройком» (подрядчик) возвело четырёхэтажное административное здание. Согласно договору строительство каждого этапа представляло собой отдельный этап работ, который принимался заказчиком по отдельному акту.

После завершения строительства, 5 апреля 2004 года, здание было принято заказчиком целиком в соответствии с требованиями законодательства.

7 июня 2007 года произошло обрушение расположенного в здании лестничного пролета, в результате чего пострадал сотрудник одной из расположенных в нем организаций Ивановский. В результате аварии он полностью утратил профессиональную правоспособность.

Проведенная экспертиза установила, что причиной обрушения стало нарушение ЗАО «Стройком» строительных норм и правил.

Основываясь на результатах экспертизы, ОАО «Ребус» (собственник здания) 21 июня 2007 года предъявило к ЗАО «Стройком» иск о возмещении причиненных убытков.

23 июня 2007 года Ивановский также предъявил к ЗАО «Стройком» иск о возмещении вреда, причиненного его здоровью.

Возражая против требований истцов, представитель ЗАО «Стройком» утверждал, что трехлетний срок исковой давности, исчисляемый согласно закону, с момента принятия работы в целом, истек 6 апреля 2007 года.

Какое решение должен принять суд?

Задача 2

Начальник одного департаментов федерального министерства издал распоряжение «О перечне должностных лиц, обязанных представлять сведения о расходах, доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера в отношении себя, своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей». В данном распоряжении были перечислены все должностные лица, указанные в соответствующем Перечне должностей, утвержденным приказом Министерства, а также сверх этого были указаны должности некоторых служащих, на которые по функциональным обязанностям возложены полномочия по рассмотрению и визированию проектов договоров и приказов.

Проанализируйте данный приказ на соответствие законодательству.

Задача 3

Перечислите виды юридической ответственности за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.

Вариант № 2

Задача 1

Администрацией города был подготовлен проект генерального плана города. Часть граждан посчитала, что проект не отвечает требованиям рациональной организации территории, и приняла решение направить проект генерального плана на государственную экспертизу. Одновременно в администрацию города граждане направили заявление с просьбой не проводить публичные слушания и не направлять проект генерального плана на утверждение до получения результатов государственной экспертизы проекта генерального плана.

Законны ли требования граждан города? Требуется ли обязательное проведение государственной экспертизы проекта генерального плана поселения? Подлежит ли утверждению проект генерального плана, если по проекту получено отрицательное заключение государственной экспертизы?

Задача 2

Маслов А.Е. – старший преподаватель университета (ГБОУ ВПО), взял деньги в сумме 50 тыс. руб. с гражданки Рзаевой М.Д. за оказание помощи ее сыну при поступлении в университет. Маслов пообещал, что сын Рзаевой М.Д. в обязательном порядке поступит учиться в университет, в противном случае он обещал вернуть ей деньги. При этом

Маслов не входил в состав приемной комиссии и реально не влиял на процесс поступления сына Рзаевой М.Д. в институт. Оцените действия Маслова с точки зрения противоправности.

Усматривается ли в его действиях признаки преступления? Совершил ли Маслов коррупционное деяние?

Задача 3

Составьте классификацию особо опасных, технически сложных и уникальных объектов.

Домашнее задание по теме «Правовое сопровождение профессиональной деятельности».

1) Перечислить полномочия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в области градостроительной деятельности.

2) Выписать основные положения Федерального закона от 01.12.2007 N 315-ФЗ (последняя редакция) "О саморегулируемых организациях" (СРО). Основные цели создания СРО в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства.

3) Конспектировать состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения, на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 N 87.

4) Перечислить особо опасные, технически сложные и уникальные объекты.

5) Определить порядок проведения публичных слушаний по проектам генеральных планов, проектам правил землепользования и застройки в соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 N 131-ФЗ (последняя редакция) "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации".

6) Составить схему органов строительного контроля и государственного строительного надзора в РФ.

7) Определить порядок допуска к работам, влияющим на безопасность объектов.

8) Составить примерный гражданско-правовой договор.

9) Составить договор строительного подряда. Выделить основные условия заключения договора.

10) Организация и тактика преступной деятельности международных террористических организаций в различных регионах мира и на территории РФ.

11) Составить таблицу видов юридической ответственности за экологические правонарушения.

12) Раскрыть роль морали и этики в противодействии коррупции и особенности требований к служебному поведению в условиях модернизации государственного управления.

13) Составить примерный трудовой договор в соответствии с требованиями трудового законодательства.

14) Составить перечень функций органов (организаций), связанных с коррупционными рисками.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой), зачёта.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правоведение. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Гражданское право : учебник: [в 2-х. т.] / под ред.: М. В. Карпычев, А. М. Хужин ; авт. кол. О. В. Голованова [и др.]. - Москва : Форум:Инфра-М, 2017. Т.1. - 2017. - 399 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 386-391 (22 назв.). - ISBN 978-5-8199-0648-4	30
2	Правоведение : учебник для студентов неюридических вузов /А. В. Малько [и др.]; под ред. А. В. Малько ; Институт государства и права Российской академии наук Саратовский филиал. - Москва : КНОРУС, 2018. - 400 с. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 398-399. - ISBN 978-5-406-06015-5	100
3	Румянцева Е.Е. Противодействие коррупции: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. / Е. Е. Румянцева. - Москва : Юрайт, 2018. - 267 с. : ил., табл. - (Бакалавр - Магистр). - Библиогр.: с. 267. - ISBN 978-5-534-00252-2	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Правоведение : учебник / С. В. Барабанова, Ю. Н. Богданова, С. Б. Верещак [и др.] ; под редакцией С. В. Барабановой. — Москва : Прометей, 2018. — 390 с. — ISBN 978-5-907003-67-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/94498.html
2	Противодействие коррупции : учебное пособие / составители М. Ю. Осипов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-4497-0814-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/101518.html

3	Чумакова, О. В. Основы правоведения : учебное пособие для студентов неюридических вузов / О. В. Чумакова. — Москва : National Research, 2020. — 417 c. — ISBN 978-1-952243-11-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/95596.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правоведение. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правоведение. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-

		кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.с.н.	Абрамова Н.В.
ст.преподаватель	к.п.н., доцент	Барсукова А.Д.
доцент	к.п.н., доцент	Романова Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) Социальных, психологических и правовых коммуникаций.

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальное взаимодействие в отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области самоорганизации, саморазвития, реализации своей роли в команде, межкультурной коммуникации в учебной и профессиональной сфере с учетом интенсивной цифровизации общества.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	**УК-3.1** Восприятие целей и функций команды, идентификация ролей членов команды и собственной роли в ней **УК-3.2** Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия, самопрезентация **УК-3.3** Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении, преодоление конфликтных ситуаций при выполнении профессиональных задач
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	**УК-4.4** Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	**УК-5.4** Идентификация собственной личности в условиях культурного разнообразия
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	**УК-6.1** Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств) **УК-6.2** Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития **УК-6.3** Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	**УК-9.1** Описание базовых принципов взаимодействия (в социальной, профессиональной и трудовой сферах) на основе установленных нормативно-правовых актов с лицами с ограниченными ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью с применением понятийно-категориального аппарата дефектологических знаний **УК-9.2** Выбор мер по организации (в профессиональной сфере)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.1 Восприятие целей и функций команды, идентификация ролей членов команды и собственной роли в ней	**Знает** характеристики команды как особой социальной группы **Имеет навыки (начального уровня)** идентификации роли членов команды и собственной роли в ней **Имеет навык (начального уровня)** выполнения работы в мини-группе (команде)
УК-3.2 Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия, самопрезентация	**Знает** особенности репрезентативных систем человека **Имеет навыки (начального уровня)** самопрезентации **Имеет навык (начального уровня)** коммуникативного ролевого поведения
УК-3.3 Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении, преодоление конфликтных ситуаций при выполнении профессиональных задач	**Знает** причины появления и способы преодоления коммуникативных барьеров **Знает** причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций **Знает** виды и формы социального контроля **Имеет навыки (начального уровня)** анализа конфликтных ситуаций **Имеет навыки (начального уровня)** распознавания коммуникативных барьеров
УК-4.4 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	**Знает** как изменяются различные стороны общения при переходе в интернет-среду **Знает**как личная страница в соцсетях влияет на профессиональный образ **Имеет навыки (начального уровня)** использования цифровых инструментов для организации и проведения исследования социальных проблем профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** взаимодействия с другими людьми с использованием цифровых средств
УК-5.4 Идентификация собственной личности в условиях культурного разнообразия	**Знает** виды и характеристики социальных групп **Знает** причины сложности идентификации себя в условиях культурного разнообразия **Имеет навыки (начального уровня)** идентифицировать себя как представителя культурной группы
УК-6.1 Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	**Знает** правила целеполагания **Знает** виды личностных ресурсов и ограничений **Имеет навыки (начального уровня)** формулирования целей, в том числе для саморазвития и самообразования **Имеет навыки (начального уровня)** организации обучения в соответствии с индивидуальным стилем деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** использования цифровых средств для контроля личностных и временных ресурсов
УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	**Знает** способы самооценки уровня развития в различных сферах жизнедеятельности **Знает** виды и уровни профессиональной мотивации **Имеет навыки (начального уровня)** формулирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	рекомендаций для саморазвития
УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	**Знает** требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли **Знает** способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность **Знает** каналы социальной и профессиональной мобильности **Знает** причины и последствия трудовой миграции **Имеет навыки (начального уровня)** планирования собственной карьеры
УК-9.1 Описание базовых принципов взаимодействия (в социальной, профессиональной и трудовой сферах) на основе установленных нормативно-правовых актов с лицами с ограниченными ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью с применением понятийно-категориального аппарата дефектологических знаний	**Знает** базовые принципы взаимодействия с лицами с ограниченными ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью
УК-9.2 Выбор мер по организации (в профессиональной сфере) безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора мер по организации безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Субъект социально-психологического пространства	2	10		20			42	18	Контрольная работа (р.1) Домашнее задание (р. 2)
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	2	6		12					
	Итого за семестр		16		32			42	*18*	*Дифференцированный зачет (с оценкой)*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1. Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Субъект социально-психологического пространства	**Введение в учебный курс. Организация социально-психологического пространства** Взаимодействие индивидов, как способ организации социального пространства. Структура социального пространства. Социальный контроль.
		Субъект социального взаимодействия Индивидуально-личностных характеристики личности. Особенности взаимодействия с внешней и внутренней средой. Личностные ресурсы и ограничения. Мотивация.
		Установление контакта в межличностном взаимодействии Особенности социальной перцепции. Репрезентативные системы. Изменение различных сторон общения при переходе в интернет-среду. Цифровой профессиональный образ в виртуальном пространстве
		Социально-культурная идентичность Культурное многообразие современного социального пространства. Способы и сложности идентификации себя в поликультурном обществе
		Барьеры, разногласия и конфликты в профессиональном взаимодействии Причины возникновения коммуникативных барьеров и способы их преодоления. Причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций в межличностном и профессиональном взаимодействии. Взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью: базовые принципы взаимодействия, способы взаимодействия.
2	Организация социального	**Социальное пространство строительной отрасли**

	пространства профессиональной деятельности	Требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли. Профессиональная мобильность. Трудовая миграция.
		Группы и команды в организации Социальные группы в организации. Команда как особая социальная группа. Функциональные и командные роли.
		Построение профессиональной карьеры Целеполагание. Векторы построения карьеры. Способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность

4.2.Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Субъект социально-психологического пространства	**Социально-психологическое пространство** Организация социального образовательного пространства. Индивидуальный стиль организации обучения и деятельности.
		Субъект взаимодействия: личностная компетентность Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности. Составление рекомендаций для саморазвития.
		Субъект взаимодействия: личностные ресурсы Самодиагностика и управление личностными ресурсами. Цифровые средства для контроля личностных и временных ресурсов
		Субъект взаимодействия: социальная компетентность Социальная компетентность.
		Установление контакта в межличностном взаимодействии: социальная перцепция Управление социальной перцепцией. Репрезентативные системы. Взаимодействие с другими людьми с использованием цифровых средств
		Установление контакта в межличностном взаимодействии: самопрезентация Тренинг самопрезентации. Контрольная работа
		Установление контакта в межличностном взаимодействии: речевое воздействие Коммуникативный тренинг. Отработка коммуникативного ролевого поведения
		Социально культурная идентичность Культурное многообразие социального пространства. Идентификация себя как представителя культурной группы
		Барьеры в профессиональном взаимодействии Установки и стереотипы. Ролевые ожидания. Коммуникативные барьеры и их преодоление. Меры по организации безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью
		Конфликты в профессиональном взаимодействии Анализ конфликтных ситуаций. Управление конфликтом. Определение адекватного способа преодоление конфликта.
2	Организация социального	**Социальное пространство строительной отрасли**

	пространства профессиональной деятельности	Организация проведения исследования социальных проблем городского пространства, строительного образования и строительной отрасли. Цифровые инструменты для организации и проведения исследования
		Группы и команды в организации: социальные группы Тренинг группового взаимодействия.
		Группы и команды в организации: команды Идентификация роли членов команды и собственной роли в ней. Диагностика особенностей взаимодействия в команде
		Группы и команды в организации: презентация работы Тренинг групповой презентации.
		Построение карьеры: целеполагание Инструменты целеполагания. Личные и профессиональные цели.
		Построение карьеры: индивидуальный стиль деятельности Планирование собственной карьеры с учетом личностных ресурсов и современных требований рынка труда к выпускникам вузов

4.4.Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5.Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Субъект социально-психологического пространства	Социальная стратификация общества. Социальные роли и статусы. Психофизиологические особенности личности и их проявление при взаимодействии. Цифровой образ как средство идентификации в мире культурного многообразия. Типы конфликтов и их влияние на эффективность взаимодействия.
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	Современные проблемы строительной отрасли. Рынок труда инвестиционно-строительной сферы. Непрерывное образование как способ повышения конкурентоспособности на рынке труда. Организация работы интернациональных команд. Этапы развития карьеры и интеграции в

		профессиональное сообщество.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачёту(с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает характеристики команды как особой социальной группы	2	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) идентификации роли членов команды и собственной роли в ней	2	дифференцированный зачет
Имеет навык (начального уровня) выполнения работы в мини-группе (команде)	2	домашнее задание
Знает особенности репрезентативных систем человека	1	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) самопрезентации	1	контрольная работа
Имеет навык (начального уровня) коммуникативного ролевого поведения	1	дифференцированный зачет
Знает причины появления и способы преодоления коммуникативных барьеров	1	дифференцированный зачет
Знает причины, виды и способы разрешения	1	дифференцированный

конфликтных ситуаций		зачет
Знает виды и формы социального контроля	1	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) анализа конфликтных ситуаций	1	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) распознавания коммуникативных барьеров	1	дифференцированный зачет
Знает, как изменяются различные стороны общения при переходе в интернет-среду	1	дифференцированный зачет
Знаеткак личная страница в соцсетях влияет на профессиональный образ	1	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых инструментов для организации и проведения исследования социальных проблем профессиональной деятельности	2	домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) взаимодействия с другими людьми с использованием цифровых средств	1	дифференцированный зачет
Знает виды и характеристики социальных групп	2	дифференцированный зачет
Знает причины сложности идентификации себя в условиях культурного разнообразия	1	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) идентифицировать себя как представителя культурной группы	1	дифференцированный зачет
Знает правила целеполагания	2	дифференцированный зачет
Знает виды личностных ресурсов и ограничений	1	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) формулирования целей, в том числе для саморазвития и самообразования	1,2	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) организации обучения в соответствии с индивидуальным стилем деятельности	1	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых средств для контроля личностных и временных ресурсов	1	дифференцированный зачет
Знает способы самооценки уровня развития в различных сферах жизнедеятельности	1	дифференцированный зачет
Знает виды и уровни профессиональной мотивации	1	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) формулирования рекомендаций для саморазвития	1	дифференцированный зачет
Знает требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли	2	дифференцированный зачет
Знает способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность	2	дифференцированный зачет
Знает каналы социальной и профессиональной мобильности	2	дифференцированный зачет
Знает причины и последствия трудовой миграции	2	дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) планирования собственной карьеры	2	дифференцированный зачет
Знает базовые принципы взаимодействия с лицами с	1	дифференцированный

ограниченными ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью		зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора мер по организации безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью	1	дифференцированный зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта в 3 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Субъект социально-психологического пространства	Вопросы: 1. Особенности репрезентативных систем человека 2. Причины появления и способы преодоления коммуникативных барьеров 3. Причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций 4. Виды и формы социального контроля 5. Изменение различных сторон общения при переходе в интернет-среду 6. Влияние личной страницы в соцсетях на профессиональный образ 7. Причины сложности идентификации себя в условиях культурного разнообразия 8. Виды личностных ресурсов и ограничений 9. Способы самооценки уровня развития в различных сферах жизнедеятельности 10. Виды и уровни профессиональной мотивации 11. Сформулируйте рекомендаций для развития предложенных личностных качеств 12. Меры по организации безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью Задания: 1. Продемонстрируйте пример коммуникативного ролевого поведения

		2. Проанализируйте предложенную конфликтную ситуацию 3. Приведите пример взаимодействия с другими людьми с использованием цифровых средств 4. Презентуйте себя как представителя культурной группы 5. Определите индивидуальный стиль деятельности (обучения) в предложенной ситуации 6. Приведите примеры использования цифровых средств для контроля личностных и временных ресурсов
2.	Организация социального пространства профессиональной деятельности	Вопросы: 1. Виды и характеристики социальных групп 2. Характеристика команды, как особой социальной группы 3. Отличие функциональных и командных ролей 4. Правила целеполагания 5. Требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли 6. Способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность 7. Каналы социальной и профессиональной мобильности 8. Причины и последствия трудовой миграции 9. Взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью: базовые принципы взаимодействия, способы взаимодействия. Задания: 1. Определите роли членов команды на основе их описания 2. Сформулируйте цели для саморазвития и самообразования 3. Напишите план (дорожную карту) собственной карьеры 4.

2.1.2.Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1.Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа;
- Домашнее задание.

2.2.2.Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа

Перечень типовых вопросов.

1. Самооценка
2. Профессиональные цели: стратегические и тактические
3. Личностные ресурсы, которые можно использовать для достижения цели.
4. Ограничения и недостатки.
5. Возможные риски и способы их минимизации.
6. Интересы, помимо профессиональных.

Типовые варианты выполнения задания.

Вариант 1. Контрольная работа проводится в виде устного ответа обучающегося во время аудиторного занятия.

Вариант 2. Контрольная работа выполняется в форме видеозаписи устного выступления. Предоставляется на проверку путем размещения в ЛКС или на образовательном портале.

Домашнее задание по теме «Социальные проблемы городского пространства, строительного образования и строительной отрасли».

Перечень типовых тем:

1. Стереотипы работодателей о профессиональных возможностях выпускников вуза.
2. Организация студентами вуза своей учебной и профессиональной деятельности.
3. Студенческое портфолио в образовательной и профессиональной деятельности.
4. Карьерные стратегии студентов.
5. Отношение к работающим инвалидам и людям с ограниченными возможностями.
6. Отношения в группе с представителями различных культур.
7. Проблемы межличностного взаимодействия в строительной сфере.
8. Личностные ресурсы в личностном и профессиональном саморазвитии.
9. Использование личностных ресурсов в процессе получения высшего образования.
10. Рынок труда строительной отрасли: основные проблемы.
11. Требования рынка труда к личностным и профессиональным навыкам.
12. Профессиональное самоопределение студентов.
13. Возможности реформирования строительной отрасли: мнение студентов.
14. Образовательные системы и развитие личности студента.
15. Цифровые технологии и люди разных поколений
16. Цифровые технологии в строительной отрасли: проблемы и перспективы использования
17. Изменение общения при переходе в интернет-среду
18. Имидж строительной компании в интернет-среде

Типовые варианты выполнения задания.

*Вариант 1.*Домашнее задание выполняется в виде социологического исследования (групповая работа).

Перечень работ:

1) разработка программы исследования (изучение литературы и других информационных источников, выделение социально-психологической проблемы)
2) написание методологической части в Google-документах (описание проблемной ситуации, формулировка проблемы, оформление методологического аппарата и программы исследования, написание отчета)
3) проведение опроса и обработка результатов с помощью Google-формы (разработка анкеты, сбор эмпирических данных, анализ результатов),
4) оформление результатов в Google-презентации (оформление результатов работы, презентация и защита).

Подготовленная для защиты презентация, отчет в формате .pdf и таблицы с результатами в формате .exel а также ссылки на цифровые ресурсы, использованные командой для организации совместной работы размещаются в портфолио ЛКС.

Вариант 2. Домашнее задание выполняется в виде эссе (индивидуальная работа).

Требования к выполнению:

Объем работы 1-2 стр. В работе необходимы ссылки на 1 научную статью и 1 художественное произведение (книга, фильм, картина и т.п.). Необходима самостоятельная проверка работы на заимствование с помощью сервиса antiplagiat.ru. (допустимо не более 50% заимствований)

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре (очная форма). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

3.3.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Багдасарьян, Н. Г. Социология [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Г. Багдасарьян, М. А. Козлова, Н. Р. Шушанян ; под ред.: Н. Г. Багдасарьян ; Высшая школа экономики. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 448 с.	150

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Социальное взаимодействие в учебной и профессиональной деятельности : учебное пособие / А. Д. Ишков, Н. Г. Милорадова, Е. В. Романова, Е. А. Шныренков ; под редакцией Н. Г. Милорадова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 129 с. — ISBN 978-5-7264-1445-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/60774.html
2	Булатова, Е. А. Психология социального взаимодействия : учебное пособие / Е. А. Булатова, Н. А. Зимина, С. М. Зинина. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 215 с. — ISBN 978-5-528-00199-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/80827.html

3.	Белая, Е. Н. Межкультурная коммуникация. Поиски эффективного пути : учебное пособие / Е. Н. Белая. — Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. — 312 с. — ISBN 978-5-7779-1974-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/59614.html
4	Козлова, О. П. Карьера инженера. Формируем soft skills : учебно-методическое пособие / О. П. Козлова, А. Н. Столбченко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-7782-3491-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/91218.html
5	Гендина, Н. И. Информационная культура личности: технология продуктивной интеллектуальной работы с информацией в условиях интернет-среды. В 2 томах. Т.2 : учебное пособие / Н. И. Гендина, Е. В. Косолапова, Л. Н. Рябцева ; под редакцией Н. И. Гендиной. — Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2020. — 309 с. — ISBN 978-5-8154-0518-9, 978-5-8154-0520-2 (т.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/108554.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Система проверки текстов на плагиат «Антиплагиат»	https://www.antiplagiat.ru/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

		eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Ст. преподаватель	к.т.н., доцент	Мавзовин Владимир Святославович
преподаватель		Харламова Виктория Валериевна

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Высшей математики».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающегося в области математики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы Цифровизация и автоматизация технологических процессов.

Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)
	ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации
	ОПК-1.5 Способность к оценке надёжности приборов, средств и систем автоматизации с привлечением современных математических методов
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	Знает последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры и аналитической геометрии Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами дифференциальных уравнений Имеет навыки (начального уровня) вычисления скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме, вычисления площадей параллелограмма и треугольника, объема параллелепипеда и тетраэдра Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями Имеет навыки (начального уровня) вычисления пределов функций, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной Имеет навыки (начального уровня) вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла
ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации	Знает последовательность (алгоритм) решения задач методами теории вероятностей Знает последовательность (алгоритм) вычисления производных функций одной и нескольких переменных Знает последовательность (алгоритм) исследования функции одной и нескольких переменных методами дифференциального исчисления Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления Имеет навыки (начального уровня) решения задач теории вероятностей и математической статистики
ОПК-1.5 Способность к оценке надёжности приборов, средств и систем автоматизации с привлечением современных математических методов	Знает последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры Знает последовательность (алгоритм) составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, поверхностей 2-го порядка Знает последовательность (алгоритм) исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений Знает последовательность (алгоритм) решения задач с использование производной Имеет навыки (начального уровня) решения дифференциальных уравнений первого, второго и высших порядков, физических и геометрических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям
ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления	Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами дифференциальных уравнений Знает последовательность (алгоритм) решения задач теории вероятностей и математической статистики Имеет навыки (начального уровня), полученные при изучении дисциплины «Высшая математика» при решении прикладных задач профессиональной направленности

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц (360 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	6	-	8	-	-	82	18	Домашнее задание №1 (1 раздел) Домашнее задание №2 (2 раздел) Домашнее задание №3 (раздел 3) Контрольная работа №1 (3 раздел)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	20	-	30	-				
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1	6	-	10	-				
	Итого	1	32	-	48	-	-	82	18	Экзамен
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	8	-	18	8	-	89	27	Домашнее задание №4 (4 раздел) Контрольные задания КоП (раздел 4)
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	2	8	-	14	8				Домашнее задание №5 (раздел 5) Домашнее задание №6 (раздел) Контрольная работа №2 (раздел)
	Итого	2	16	-	32	16	-	89	27	Экзамен
	Итого	1-2	48	-	80	16	-	171	45	Экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Определители второго и третьего порядка и их свойства. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Определители n-го порядка, их вычисление. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Использование собственных чисел в матричном исчислении Решение системы алгебраических линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы). Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Параметрическое задание функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале. Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной. Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего

		и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства). Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл, определение и вычисление. Приложения определенного интеграла в геометрии. Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, методы решения. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений. Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных)
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их применение. Формула Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их смысл). Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Роль нормального распределения (примеры). Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд**,** статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки).

		Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера. Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач. Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними. Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции. Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке. Правило Лопиталя. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты. Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.

4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности события. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальное распределение. Точечные и интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Обзорное занятие

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Обзор методов решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Дискретная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
		Обработка результатов эксперимента. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.
		Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. Составление вариационного ряда. Группировка данных. Нахождение числовых характеристик. Построение гистограммы. Анализ полученных результатов.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом не предусмотрены

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка, методы их решения
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики.	Нахождение функции распределения и числовых характеристик основных распределений (показательное, равномерное, Пуассона).

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзаменам, зачету, защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры и аналитической геометрии	1	домашнее задание №1, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами дифференциальных уравнений	4	домашнее задание №4, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) вычисления скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме, вычисления площадей параллелограмма и треугольника, объема параллелепипеда и тетраэдра	1	домашнее задание №1, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка,	1	домашнее задание №1, экзамен

построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями		
Имеет навыки (начального уровня) вычисления пределов функций, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной	2	домашнее задание №2, контрольная работа №1, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла	3	домашнее задание №3, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) решения задач методами теории вероятностей	5	домашнее задание №5 домашнее задание №6 контрольная работа №2, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) вычисления производных функций одной и нескольких переменных	2	домашнее задание №2, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) исследования функции одной и нескольких переменных методами дифференциального исчисления	2	контрольная работа №1, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления	3	домашнее задание №3, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) решения задач теории вероятностей и математической статистики	5	домашнее задание №5 домашнее задание №6 контрольная работа №2
Знает последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры	1	домашнее задание №1, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, поверхностей 2-го порядка	1	контрольная работа №1, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений	1	домашнее задание №1, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) решения задач с использование производной	2	контрольная работа №1, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) решения дифференциальных уравнений первого, второго и высших порядков, физических и геометрических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям	4	домашнее задание №4, контрольная работа №2, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления	3	домашнее задание №3, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами дифференциальных уравнений	2	домашнее задание №2, контрольная работа №1, экзамен
Знает последовательность (алгоритм) решения задач теории вероятностей и математической статистики	5	домашнее задание №5 домашнее задание №6 контрольная работа №2

Имеет навыки (начального уровня), полученные при изучении дисциплины «Высшая математика» при решении прикладных задач профессиональной направленности.	1-4	контрольная работа №1 домашние задания №1, №2, №3,№4, №5 контрольные задания компьютерных практикумов, экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: экзамен в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1 семестре:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов. 2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма). Разность векторов. 3. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл.

		4. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости. 5. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису. 6. Признак коллинеарности векторов. 7. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства). Условие ортогональности векторов. 8. Скалярное произведение векторов в координатной форме. 9. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства, геометрический смысл). 10. Векторное произведение векторов в координатной форме. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл). Условие компланарности векторов.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	12.Определение предела функции $y = f(x)$ при $x \to x_0$. Геометрическая интерпретация. 13.Определение бесконечно малой величины при $x \to x_0$. Геометрическая интерпретация. 14.Определение бесконечно большой величины при $x \to x_0$. Геометрическая интерпретация. Теорема о связи бесконечно большой и бесконечно малой. 15.Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем). 16.Сравнение бесконечно малых. Символ «о» - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем). 17.Первый замечательный предел (с доказательством). 18.Понятие о приращении функции $y = f(x)$.Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация. 19.Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем). 20.Определение производной функции $y = f(x)$ и ее геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ (с выводом). 21.Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них). 22.Вывод формул для производных тригонометрических функций $y = tg(x)$, $y = \sin(x)$ 23.Вывод формул для производных функций $y = a^x$, $y = \log_a x$. 24.Вывод формул для производных функций $y = \arcsin x$, $y = arctgx$. 25.Сложная функция. Производная сложной функции. 26.Параметрическое задание функции.

		Дифференцирование параметрически заданной функции.. 27.Связь между существованием производной и непрерывностью функции $y = f(x)$ в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке. 28.Определение дифференцируемой функции $y = f(x)$ в точке. Определение дифференциала $df(x)$. Геометрический смысл дифференциала $df(x)$. 29.Теорема Ферма, геометрическая интерпретация. 30.Теорема Ролля, геометрическая интерпретация. 31.Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация. 32.Определение функции $y = f(x)$, возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного признака возрастания (убывания) функции в интервале. 33.Определение точки максимума и точки минимума функции $y = f(x)$. Доказательство необходимого признака экстремума функции $y = f(x)$. 34.Доказательство первого достаточного признака экстремума функции $y = f(x)$. Второй достаточный признак экстремума функции $y = f(x)$(формулировка). 35.Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз). 36.Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба. Достаточный признак точки перегиба. 37.Асимптоты графика функций $y = f(x)$. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 2 семестре:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Интегральное исчисление функции одной переменной	1. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Задача Коши для уравнения y'= f(x,y) и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решение уравнения 1-го порядка. 2. Теорема Коши о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения y'= f(x,y) (формулировка). Геометрическая интерпретация теоремы Коши. 3. Метод интегрирования дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными' и однородных уравнений.

		4. Метод интегрирования линейного дифференциального уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. 5. Уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнения y'=f(x,y) и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решения дифференциального уравнения второго порядка. 6. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка. 7. Линейная зависимость и независимость системы функций. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского. 8. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения. 9. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством). 10. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством). 11. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае различных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством). 12. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае кратных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством). 13. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае комплексных корней характеристического уравнения (с доказательством). 14. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством).
2	Обыкновенные дифференциальные уравнения	15. Действия над событиями. Алгебра событий. 16. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Несовместные события, вероятность суммы несовместных событий. 17. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. 18. Вероятность противоположного события. Теорема сложения вероятностей.

		19. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. 20. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 21. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. 22. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения дискретной случайной величины, свойства. 23. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства. 24. Биноминальное распределение дискретной случайной величины и числовые характеристики. 25. Распределение Пуассона дискретной случайной величины и числовые характеристики. 26. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β). 27. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β). 28. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение), их свойства. 29. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. 30. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. 31. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал (α, β). Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от математического ожидания. Правило трех сигм. 32. Показательное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. 33. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма. 34. Точечные оценки неизвестных параметров и их построение по данным выборки методами наибольшего правдоподобия и моментов. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. 35. Интервальные оценки неизвестных параметров, доверительная вероятность. 36. Метод наименьших квадратов.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

не проводится

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП.

Контрольные работы

Контрольная работа №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр)
Контрольная работа №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

Домашние задания

Домашнее задание №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»
Домашнее задание №2 (1 семестр) «Производная и ее приложения»
Домашнее задание №3 (1 семестр) «Неопределенный интеграл»
Домашнее задание №4 (2 семестр) «Обыкновенные дифференциальные уравнения»
Домашнее задание №5 (2 семестр) «Теория вероятностей»
Домашнее задание №6 (2 семестр) «Элементы математической статистики»

Контрольные задания по КоП

Контрольное задание компьютерного практикума №1 (2 семестр)
Контрольное задание компьютерного практикума №2 (2 семестр)
Контрольное задание компьютерного практикума №3 (2 семестр)
Контрольное задание компьютерного практикума №4 (2 семестр)

1.1.1. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Образец контрольной работы №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр).
Вариант 1

1) Найти производные
   a. $y = x\sqrt{10 - 3x^5} - ln4,$
   b. $y = arcsin^2\sqrt{x},$
   c. $y = \frac{sinlnx}{lncosx} + arctg(x^2e^x),$
   d. $y = (x)^{2^x}.$
2) Кривая задана параметрически:
   $\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$. Найти координаты точки М, соответствующей t=-2.
   Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.
3) Найти значение производной неявной функции
   $e^y + xy = e^{x-1}$ в точке М(1,0).
4) Написать уравнение касательной к кривой $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$, если известно, что касательная перпендикулярна прямой $y = 2x + 1$.

Образец контрольной работы №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)
Вариант 1.

1) Решить задачу Коши:
   $y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y} + \frac{x^8}{y^8}, y(1) = 0$.
2) Найти общее решение:
   $y' - y \cdot ctgx = \frac{\sin^4 x}{y}$.
3) Найти общее решение, используя метод неопределенных коэффициентов:
   $y'' - 2y' - 3y = 2cos3x$.
4) Написать вид общего решения:

$y''' + 8y'' + 20y' = -5 - x \cdot cos2x + e^{-4x} sin2x$.

5) Найти общее решение, используя метод вариации произвольных постоянных. $y'' + y' = e^x \cdot cose^x$.

Образец домашнего задания №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Вариант 1

2. $\bar{c}$.=(-2,11), $\bar{a} = (5,4)$, $\bar{b} = (1,-1)$; Разложить $\bar{c}$ по базису $\bar{a}, \bar{b}$
3. Вычислить $(\bar{a} - 2\bar{b}) \cdot (\bar{b} - 2\bar{c})$, если $|\bar{a}| = 2, |\bar{b}| = 3, |\bar{c}| = 4,$ $\widehat{\bar{a}\bar{c}} = \widehat{\bar{b}\bar{c}} = 90°$ и $\bar{b} = (2,2,2)$.
4. Вычислить проекцию вектора $\bar{a} = (1,-3,1)$ на ось вектора $\overline{AB}$, если A(-5,7,-6) и B(7,-9,9).
5. Вычислить косинус угла, образованного векторами: $\bar{a} = (1,1,1)$ и $\bar{b} = (2,2,2)$.
6. $\bar{F} = (-2,-2,-2),\ B(9,-7,5),\ A(10,-8,3)$. Найти $\overline{M}_A(\bar{F})$.
7. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $3\bar{a} - 2\bar{b}$ и $2\bar{a} + 3\bar{b}$, если $|\bar{a}| = 2, |\bar{b}| = 5$ и $\widehat{\bar{a}\bar{b}} = 30°$.
8. Лежат ли точки A(1,2,-1), B(0,1,5), C(-1,2,1) и D(2,1,3) в одной плоскости?
9. Составить уравнение прямой, проходящей через точку A(1,3) и перпендикулярной к прямой, соединяющей точки B(2,-1) и C(-8,2).
10. Найти координаты вершин и уравнения диагоналей квадрата, если известны уравнения одной стороны AB: x+y-5=0 и координаты точки пересечения диагоналей K(4,4).
11. Точка P(-2,1,-2) служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.
12. Через точки A(12,-6,1) и B(-6,6,-5) проведена прямая. Определить точки пересечения этой прямой с координатными плоскостями.
13. Найти основание перпендикуляра, опущенного из точки A(3,0,4) на плоскость π:2x+y+3z-6=0.
14. Разложить определитель по первой строке

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -5 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

14) Решить систему

$$\begin{cases} x + y + z = 6, \\ 5x + 4y + 3z = 22, \\ 10x + 5y + z = 23. \end{cases}$$

15) Решить систему

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -3, \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 7, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 8. \end{cases}$$

Образец домашнего задания № 2 «Производная и ее приложения» (1 семестр)

Вариант 1

1. Используя определение производной, найти $f'(x)$ для функции $f(x) = e^{\frac{x}{2}}$.
2. Найти производные следующих функций:

2.1 $y = \frac{1+3\sqrt[3]{x}}{2} - \frac{1}{3x^3} + 2x^5$.

2.2 $y = \frac{x^2-x+3}{e^x}$.

2.3 $y = (3x+7)lnx - 2ln4$.

2.4 $y = \frac{3sinx+4}{4cosx-3}$.

2.5 $y = e^x tgx - \sqrt{e}$.

2.6 $y = 5arccthx + 3arctgx$.

2.7 $y = (1-x)arccosx - arccos0{,}1$.

2.8 $y = \frac{3^x}{2-3^x}$.

2.9 $y = \sqrt[3]{sinx}$.

2.10 $y = \frac{1-3x}{\ln(1-3x)}$.

2.11 $y = \sqrt{e^{2x} - 1}$.

2.12 $y = \frac{\cos^2 x}{1+tgx}$.

2.13 $y = \sqrt[3]{x}arcsin\sqrt{x+1}$.

2.14 $y = 3arccrg^2\frac{1}{x}$.

2.15 $\begin{cases} x = arctgt, \\ y = \frac{1}{2}t^2. \end{cases}$

2.16 $tgy = (x^2+2)y.$

2.17 $y = \left(1 - \sqrt[3]{x}\right)^{\sqrt[3]{x}}$.

3. Написать уравнения касательной и нормали к кривой $x + 5 = 2y^2$ в точке M_0 (3;-2). Сделать чертеж.

4. Написать уравнение одной из касательных к кривой $y = arctgx$, зная, что эта касательная перпендикулярна прямой $y + 4x = 2$.

5. Закон движения материальной точки: $\begin{cases} x = t - sint, \\ y = 1 - cost. \end{cases}$

Показать, что при $t = \frac{2\pi}{3}$ траектория движения пересекает прямую $y = -\sqrt{3}(x - \frac{2\pi}{3})$, и найти угол между траекторией и прямой.

<u>Образец домашнего задания №3</u> «Неопределенный интеграл» (1 семестр).
Вариант 1.

I

1). $\int (x^3 - 3^x + \frac{\sqrt{2}}{x})\,dx$,

2). $\int \left(\pi cosx - \frac{1}{cos^2 x} + 10\right)dx$,

3). $\int (\sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}})dx$,

4) $\int (x^3\sqrt{x} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x})dx$,

5) $\int \frac{\sqrt{\pi} - sinx}{\sin^2 x}dx$,

6) $\int \frac{xdx}{x^2-3}$,

7) $\int \frac{e^x dx}{1-e^x}$,

8) $\int tg(2x-1)dx$,

9) $\int \frac{xdx}{x^2+3}$,

10) $\int \frac{dx}{1+9x^2}$,

11) $\int ctg\frac{x}{7}dx$,

12) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1-e^{2x}}}$,

13) $\int \frac{dx}{x\sqrt{lnx}}$,

14) $\int \frac{tgxdx}{\cos^2 x}$,

15) $\int \frac{x^2 dx}{1+x^6}$,

16) $\int xe^{-2x^2}dx$,

17) $\int \frac{(2x-5)dx}{\sqrt{x^2+x+1}}$,

18) $\int \frac{(4x-3)dx}{x^2-6x+8}$.

II

1) $\int (2x+3)sin3xdx$,

2) $\int x^2 e^{-4x}dx$,

3) $\int xlnxdx$,

4) $\int arctg\frac{x}{3}dx$,

5) $\int \frac{arcsinx}{\sqrt{x+1}}dx$.

III

1) $\int \sin^2 7x\,dx$,

2) $\int \cos^5 2x\,dx$,

3) $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x}dx$,

4) $\int cos7xsin3xdx$,

5) $\int ctg^3 2xdx$.

IV

1) $\int \frac{x^3 dx}{x+1}$,

2) $\int \frac{2x^2-1}{x^2+1}dx$,

3) $\int \frac{x^2-9x+16}{(x-3)(x-2)(x-1)}dx$,

4) $\int \frac{3x^2-8x+1}{(x-1)^2(x+1)}dx$,

5) $\int \frac{5x^2-12x+22}{(x-1)(x^2+4)}dx$,

6) $\int \frac{x^3-2x^2+7}{(x^2+3)(x-2)^2}dx$,

V

1) $\int \frac{x+\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+1}}dx$,

2) $\int \frac{2x+1}{\sqrt{2x+1}-1}dx$,

3) $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3}+\sqrt[4]{x^5}}$,

4) $\int \frac{dx}{2+sinx+cosx}$,

VI

1) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$, **2)** $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}}$,

3) $\int \frac{\sqrt{(x^2-4)^5}dx}{x^8}$,

Образец домашнего задания №4 (2 семестр) «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Вариант 1.

1) $2y'' - 3y'' - 2y = 0$,
2) $y'' - 2y' + y = 0$, $M_0(0;1), y = 3x + 1$,
3) $4y'' - 4y' + 5y = 0$,
4) $y^{(4)} - 2y''' = 0$,
5) $y''' - 10y'' + 29y' = xe^{5x} + e^{5x}cos2x - x^2$,
6) $y''' - 4y = 8(sin2x - 3cos2x),\ \ y(0) = -1, y'(0) = 4, y''(0) = 18$,
7) $y'' - 4y = (3x - 2)e^{-x}$,
8) $y'' - 4y = 9(sin2x - 3cos2x)$,
9) $y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3}$.

1) - 4) Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.
6) Решить задачу Коши для линейного неоднородного дифференциального уравнения.
5), 7) – 9) Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.

Образец домашнего задания №5 (2 семестр) «Теория вероятностей»

Вариант 1.

1. Сколькими способами можно составить расписание на 1 день из 4 предметов, если всего изучается 7 предметов.
2. В урне 6 зеленых и 4 желтых шара. Наугад выбирают три шара. Какова вероятность того, что: а) они все зеленые, б) среди них ровно один желтый?
3. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, а вторым – 0,9. Стрелки делают по одному выстрелу по цели одновременно. Определить вероятность того, что: а) хотя бы один из них попадет в цель; б) только один из них попадёт в цель.
4. Группа студентов состоит из 5 отличников, 10 хорошо успевающих и 3 занимающихся слабо. Отличники могут получать на экзамене только «5»; хорошо успевающие с равными вероятностями «4» и «5»; а слабо успевающие – с равной вероятностью «4», «3» или «2». Случайно выбранный студент получил на экзамене «4». Какова вероятность, что он успевает слабо и ему просто повезло с билетом?
5. Получена партия телевизоров, из которых 70% сделаны на заводе в городе М, а остальные – в городе П. Вероятность брака в первом случае равна 0,02, а во втором – 0,07. Найти вероятность того, что случайно выбранный телевизор не имеет брака.
6. Паркетный пол составлен из прямоугольных плиток размером 6 на 24 см. Определить вероятность того, что упавшая на пол монета радиусом 2 см полностью окажется на одной плитке.
7. На пути движения автомобиля 5 светофоров. Каждый из них с вероятностью 0,5 разрешает или запрещает дальнейшее движение. Найти ряд распределения и построить многоугольник распределения числа светофоров, пройденных автомобилем до первой остановки. Найти числовые характеристики данной случайной величины.
8. Ошибка измерения некоторого расстояния данным прибором – случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним 1,3 м и среднеквадратическим отклонением, равным 0,8 м. Найти вероятность того, что отклонение измеренного значения от истинного не превзойдет по абсолютной величине 1,5 м. Указать интервал практически возможных значений ошибки измерения.

Образец домашнего задания №6 (2 семестр) «Элементы математической статистики»
Вариант 1.

№1. Проведенные испытания на растяжение образцов конструкционной стали дали следующие значения для максимального напряжения (кг/см^2):

3100	4000	3800	4100	3400
4200	3700	3900	3200	4100
3800	4200	3500	4000	3900

Найти доверительные интервалы для среднего значения максимального напряжения с надежностью 0,95 и среднеквадратического отклонения от среднего значения с надежностью 0,99. Принять, что определяемая величина распределена по нормальному закону.

№2. Данные опыта приведены в таблице в безразмерном виде. Полагая, что x и y связаны зависимостью $y = ax + b$, определить коэффициенты a и b методом наименьших квадратов.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	30	29,1	28,4	28,1	28,0	27,7	27,5	27,2	27,0	26,8

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №1 (2 семестр)

Вариант 1.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой

$x = 2\cos^3 t, \quad y = 2\sin^3 t.$

2.Найти площадь фигуры, ограниченной линией $y = (x-2)\ln x$ и осью абсцисс.

3.Найти длину участка кривой $y = \arccos e^x, x \in [-\ln 5; -\ln 2]$.

4.Вычислить длину первого витка спирали $x = t\sin t,\ y = t\cos t,\ z = t,\ 0 \le t \le \pi$.

5.Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = \cos^2 x$, $y = 0, x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$, вокруг оси OX.

6.Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями $x = \sin^4 t, y = \cos^2 t, t \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right], x = 0, y = 0$ вокруг оси OX.

7.Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = \sqrt[8]{x+1}, x = 0, y = 0$, вокруг оси OY.

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №2 (2 семестр)

1) $2y'' - 3y'' - 2y = 0$,
2) $y'' - 2y' + y = 0$, $M_0(0;1), y = 3x + 1$,
3) $4y'' - 4y' + 5y = 0$,
4) $y^{(4)} - 2y''' = 0$,
5) $y''' - 10y'' + 29y' = xe^{5x} + e^{5x}cos2x - x^2$,
6) $y''' - 4y = 8(sin2x - 3cos2x),\ \ y(0) = -1, y'(0) = 4, y''(0) = 18$,
7) $y'' - 4y = (3x-2)e^{-x}$,
8) $y'' - 4y = 9(sin2x - 3cos2x)$,

9) $y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3}$.

1) - 4) Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.
6) Решить задачу Коши для линейного неоднородного дифференциального уравнения.
5), 7) – 9) Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №3 (2 семестр)

№1. Проведенные испытания на растяжение образцов конструкционной стали дали следующие значения для максимального напряжения ($кг/см^2$):

3100	4000	3800	4100	3400
4200	3700	3900	3200	4100
3800	4200	3500	4000	3900

Найти доверительные интервалы для среднего значения максимального напряжения с надежностью 0,95 и среднеквадратического отклонения от среднего значения с надежностью 0,99. Принять, что определяемая величина распределена по нормальному закону.

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №4 (2 семестр)

№1. Данные опыта приведены в таблице в безразмерном виде. Полагая, что x и y связаны зависимостью $y = ax + b$, определить коэффициенты a и b методом наименьших квадратов.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	30	29,1	28,4	28,1	28,0	27,7	27,5	27,2	27,0	26,8

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1 и 2 семестрах.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2»	«3»	«4»	«5»

	(неудовлетв.)	(удовлетвор.)	(хорошо)	(отлично)
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Каган, М. Л. Математика в строительном вузе. Дифференциальное исчисление: [учебник для вузов] / М. Л. Каган, М. В. Самохин; [рец.: А. В. Чечкин, Ю. Ю. Кочетков]. - М.: Изд-во АСВ, 2012. - 242 с.: ил. - Библиогр.: с. 240 (8 назв.). - ISBN 978-5-93093-821-0	236
2	Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана: учебное пособие. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011. - 607 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-8114-0887-0	199
3	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. пособие для втузов / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань; Профессия, 2010. - 223 с.: ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Классические задачники и практикумы. Знание. Уверенность. Успех) (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1051-4. - ISBN 5-93913-037-2	443
4	Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа: учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев; Московский физико-технический институт. - 6-е изд. - Москва: Юрайт, 2012. - (Бакалавр. Базовый курс). Т. 1. - 703 с.: ил., табл. - Предм.-имен. указ.: с. 685-694. - ISBN 978-5-9916-1807-6	10
5	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа: учеб. пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Изд. 16-е, стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010. - 736 с.: ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Таблица интегралов: с. 731-735. - Библиогр.: с. 736 (14 назв.). - ISBN 978-5-8114-0499-5	380

6	Аналитическая геометрия. Практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математики; [Е. Б. Малышева [и др.]. - Москва: МГСУ, 2014. - 98 с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 96 (6 назв.). - ISBN 978-5-7264-0826-2	25
7	Линейная алгебра. Практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математикм; [Т. Н. Титова [и др.]. - Москва: МГСУ, 2014. - 134 с. - Библиогр.: с. 133 (11 назв.). - ISBN 978-5-7264-0825-5	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Боронина, Е. Б. Математический анализ: учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 c. — ISBN 978-5-9758-1745-7.	https://www.iprbookshop.ru/81022.html
2	Аналитическая геометрия. Практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математики; [Е. Б. Малышева [и др.]. - Москва: МГСУ, 2014. - 98 с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 96 (6 назв.). - ISBN 978-5-7264-0826-2	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/115.pdf
3	Кузина, Т. С. Высшая математика: лекции (1-й семестр): учебное пособие / Т. С. Кузина, Л. Ю. Фриштер; [рец.: А. А. Медведев, М.И. Смирнов]; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва: МГСУ, 2014. - 69 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7264-0924-5	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015%20-%202/45.pdf
4	Линейная алгебра. Практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математикм; [Т. Н. Титова [и др.]. - Москва: МГСУ, 2014. - 134 с. - Библиогр.: с. 133 (11 назв.). - ISBN 978-5-7264-0825-5	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/116.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Пределы и непрерывность, производная и ее применения: методическое пособие для студентов 1-го курса, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / Московский государственный строительный университет; [рец. В. И. Макаров ; сост.: О. М. Ворожейкина [и др.]. - Москва : МГСУ, 2013. - 74 с. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/68.pdf - 25 экз.
2	Производная функции одной переменной : методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы студентов 1 курса дневного отделения, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" и студентов, обучающихся по специальности 271101 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математики ; [сост.: Е. Е. Ассеева [и др.] ; рец. В. И. Макаров]. - Москва: МГСУ, 2014. - 60 с. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/103.pdf – 130 экз.

3	Неопределенный интеграл: [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по программам специалитета всех УГСН, реализуемых НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики; сост.: Л. Ю. Фриштер [и др.]; [рец. В. И. Макаров]. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. - (Математика). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/8.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, ра бочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dnСистемный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб кабинет или подписка; OpenLicense)

		CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудован ных компьютерами	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-

(рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидовколясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Ауд.115 УЛК Компьютерный класс	Системный блок RDW Computers Office 100 (15 шт.) Экран мобильный на треноге	3Ds Max [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Геоника [20.1] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Железобетон (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС

		Металлоконструкции (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Renga Architecture [4.x] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ЛИРА [10.8;20]
Ауд.117 УЛК Компьютерный класс	Системный блок RDW Computers Office 100 (15 шт.) Экран мобильный на треноге	3Ds Max [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Геоника [20.1] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Железобетон (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Металлоконструкции (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Renga Architecture [4.x] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Лира [10.8;20]
Ауд.205 УЛК Компьютерный класс	Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Принтер /тип 2 HP LJ P4015dn Экран проекционный	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Map 3D [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD Электро (Договор бесплатной передачи / партнерство) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) NEURO CHECK [Demo] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Basic [6.0;ADT] (OpenLicense;

		Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Pro [2015;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) МЗТА Комплекс (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) МойОфис (ЗАО "СофтЛайн Трейд" договор №0117 от 01.09.2017) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Ауд.210 УЛК Компьютерный класс	Жидкокристалический телевизор SONY 32 Интерактивная доска IQBoard PS S100 Камера D-Link DCS-G900 Компьютер тип 2 / Kraftway с монитором 19" Samsung (19 шт) Монитор Philips 243V7QDSB 23.8" (19 шт) Планшет графический Плоттер HP Q6652A Принтер HP LaserJet 1022 Принтер HP K7103 A3 Принтер HP1018 Принтер цветной HP CP 1215 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Проектор мультимедиа Optoma EW533ST Проектор мультимедийный Toshiba TDP-T100 Системный блок КС 59 Системный блок тип 1 3 Logic Lime i7 9700/32Gb/1TB/500W (17 шт) Экран мобильный на треноге (3 шт) Экран с электроприводом 153*200 см (2 шт)	7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Anaconda 3 [21] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ArchiCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Earth (СРПО (не требуется); OpL) Gvim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice [7] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

		Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) QT6 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Лира [10.8;20] ()
Ауд.212 УЛК Компьютерный класс	Компьютер /Тип№ 3 (23 шт.) Экран проекционный Projecta Elpro Electrol 168*220 MW VID Проектор Epson EB-G5200W	7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Dynamips (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Git (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) GNS3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		GVim (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MinGW (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Pilot-ICE [19] (ООО "АСКОН - Системы проектирования", договор №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Renga Architecture [4.x] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.213 УЛК Компьютерный класс	Системный блок RDW Computers Office 100 (27 шт.) Экран проекционный(Projecta Elpro El)	3ds Max [2022] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) 7-zip (СРПО (не требуется); OpL) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Flash Player (ПО

		предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) ArchiCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Dia (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Dynamips (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Git (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) GNS3 (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) GVim (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MinGW ((ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Mozilla Firefox ((ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-

		кабинет или подписка; OpenLicense) Nmap (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Oracle VirtualBox [6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Pilot-ICE [19] (ООО "АСКОН - Системы проектирования", №б\н от 01.07.2019) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) QT5 Toolkit (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Renga Architecture [4.x] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО "РЕНГА СОФТВЭА", №б\н от 01.07.2019) SumatraPDF (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Visual Studio Pro [2013; ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Wireshark (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.105 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Доска аудиторная Компьютер "PENTIUM-4" (3 шт.) Компьютер рабочая станция с монитором (13 шт.) Компьютер Тип № 1	DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.411 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (20 шт.) Компьютер тип 3/Dell с монитором 21.5" HP Компьютер Тип № 1 (12 шт.) Проектор Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Резак для бумаги HSM CM 3206 Экран проекционный Projecta Proscreen 240*240	Anaconda 3 [21] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) GPSS [World Student] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) iTALC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LiNear (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Octave 6.3 (ПО предоставляется

		бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) UMS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) АСУ ЭКОЮРС (ООО "Центр правового обеспечения природопользования" №б\н от 03.12.2017) Компас-3D V14 AEC (№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) МойОфис (ЗАО "СофтЛайн Трейд" №0117 от 01.09.2017) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.502 «Г» УЛБ Компьютерный класс	ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Интерактивная доска Компьютер тип 3/Dell с монитором 21.5" HP Монитор Samsung 19" TFT (23 шт.) Ноутбук - Notebook / HP 14" тип 4 Плоттер / HP DJ 510 42" Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn Проектор In Focus 3116 Системный блок Kraftway Credo KC 41 (23 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) nanoCAD Plus [20.1] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Автоматизированная ГИС Аксиома (ПО предоставляется бесплатно ВУЗ на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.605 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Вешалка напольная, металлик ИБП APS 800VA230 V (10 шт.) Компьютер /Тип № 2 (11 шт.) Монитор Монитор Acer Al 2416 МФУ тип № 1 (2 шт.) Плоттер Тип №1 (2 шт.) Принтер HP LaserJet P2015 Принтер Тип № 2 Экран 200*200	2ГИС (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Anaconda 3 [21] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

		Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) PTV VISSIM (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) PTV Vissum [11.51] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) TestTurn (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.105а КПА, 106а КПА Компьютерный класс	Доска аудиторная Монитор 22 0* ЖК (LCD) (2 шт.) Плоттер HP DesighJet Плоттер HP Designjet T610 Проектор SANYO Системный блок RDW Computers Office 100 (13 шт.) Системный блок компьютера в сборе Столик для проектора ТЕ Экран настенный (2 шт.)	MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Автоматизированная ГИС Аксиома (ПО предоставляется бесплатно ВУЗ на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.217 КМК Компьютерный класс		ArchiCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-

		кабинет)
Ауд.310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.312 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

		Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.321 КМК Компьютерный класс	Документ-камера JuLongTOP2000JL-A22DFP Доска магнитная Интерактивная доска Крепление универсальное потолочное Монитор Samsung 19" TFT (20 шт.) Панель ЖК интерактивная Poly Vision Walk-and-Talk 17" Проектор Toshiba DLP Системный блок Kraftway Credo KC41 (20 шт.)	AnyLogic (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2019] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Железобетон (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Металлоконструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) Tekla Structures (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Гектор Проектировщик - Строитель (ООО НТЦ "Гектор" Договор о НТС

		№б\н от 01.12.2015г.) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Автоматизированная ГИС Аксиома (ПО предоставляется бесплатно ВУЗ на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.323 КМК Компьютерный класс	Доска маркерная Интерактивная доска Компьютер / ТИП №2 Планшет /интерактивный Проектор SANYO PRO xtrax PLC-XU 78 Системный блок RDW Computers Office 100 (20 шт.) Экран переносной	Allplan [>19;25] (Соглашение с Allbau Software GmbH от 01.07.2019) AnyLogic (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2019] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Oracle JDK (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [7660;11.1;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Tekla Structures (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Гектор Проектировщик - Строитель (ООО НТЦ "Гектор" Договор о НТС №б\н от 01.12.2015г.) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Автоматизированная ГИС Аксиома (ПО предоставляется бесплатно ВУЗ на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.417 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер тип 2 / Kraftway с монитором 19" Samsung (24 шт.) Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (1 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-

		13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Экран / моторизованный Жидкокристалическая панель 19" Компьютер Kraftway (14 шт) Монитор LG Flatron L1952 Монитор Samsung 19* (21 шт)	Android [8] (СРПО (не требуется); OpL) ANSYS [15;Academic Teaching;25] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.420 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор

		№ 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.421 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор №

		097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.424 КМК Компьютерный класс	Монитор 17* (9 шт.) Системный блок *ПЕНТИУМ4*ЦЕЛ/2 (9 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.426 КМК Компьютерный класс	Монитор САМСУНГ 15 Монитор 17* (2 шт.) Монитор Samsung SM 753 DFX (4 шт.) Системный блок Системный блок *CELERON* Системный блок *ПЕНТИУМ4*ЦЕЛ/2 (2 шт.) Системный блок Genius (7 шт.) Монитор Samtron 76DF (2 шт.) Системный блок Kraftway с монитором Samsung Монитор Samsung Монитор PHILIPS Монитор 22 TFT Системный блок 2-х ядерный Ноутбук ТИП №1 (3 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Ауд.427 КМК Компьютерный класс	Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (23 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.506 КМК Компьютерный класс	Компьютер Kraftway (12 шт) Копировальный аппарат *CANON* Монитор SAMSUNG "17" (2 шт) Монитор Philips 243V7QDSB 23.8" (11 шт) Монитор Samsung 19* (11 шт) Монитор TFT 17* Проектор / BenQ MW712 Системный блок P4 Системный блок тип 1 3 Logic Lime i7 9700/32Gb/1TB/500W (11 шт) Экран проекционный Projecta Proscreen 240*240	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.538 КМК Компьютерный класс	Интерактивная доска IQBoard PS S100 Коммутатор D-link DES-1026G,19" Компьютер Тип № 1 (14 шт.)	3Ds Max [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) nanoCAD Plus [20.1] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) nanoCAD СПДС Геоника [20.1] (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Металлоконструкции [20.1] (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Стройплощадка [20] (Договор бесплатной передачи / партнерство) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Renga Architecture [4.x] (ООО "АСКОН - Системы проектирования", №б\н от 01.07.2019) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20]

Ауд.601 КМК Компьютерный класс	Аудио модуль TLS DidacNet AudioLine Module (13 шт.) Блок системы управления учебный класс TLS DidacNet Виртуальный мультимедийный плеер (13 шт.) Документ-камера AverVision CP130 Интерактивная доска TRIUMPH BOARD Источник питания Smart-URS 3000VA Комплект для электромонтажа установок /щит,роз,кабели/ Контроллер программируемый CP2Ec памятью Медиа-интерфейс TLS DidacNet User KVM 300MHz (13 шт.) Модем Crestron C2-VEQ4 4-Channel Модем электронный CH-HREL8-D6 Модуль TLS Монитор 17" TET NEC LCD 1770 NX-BK (13 шт.) Панель стационарная Crestron TPS-4000 Проектор NEC NP2150 Свитчер EXTRON SW2 VGArs Система JBL CONTROL Система JBL CONTROL Системный блок HP d*2400 MT (12 шт.) Системный блок KY500EA HP Стойка рековая Estap U16h 19 Стойка специальная модульная для 2-х рабочих мест (6 шт.) Терминальный блок/8/ Crestron CNTBLOCK Усилитель - распределитель Kramer 1/2 звуковых стереосигналов Усилитель Crown CTS600	7-zip (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.623 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Abaqus SE [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Anaconda 3 [2021] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-

		ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 2.7 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python 3.8 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Лира [10.8;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) ПК ЛИРА-САПР [2016R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.732 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер Камера для компьютера	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

	Монитор Samsung 19" TFT (14 шт.) Печь муфельная LF-7/13-G2 Принтер лазерный с кабелем Принтер струйный HP # Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (2 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC41 (11 шт.) Экран Projecta	Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) XnView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.01	Информатика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Горбунова Т.Н.
профессор	к.т.н., доцент	Зоткин С.П.
преподаватель	-	Алексеевская Я.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатики и прикладной математики».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информатика» является формирование компетенций обучающегося в области информатики, приобретение умений и навыков применения методов и алгоритмов информатики для решения профессиональных задач.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников
	УК-1.2 Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач
	УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
	УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.4 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте управления
	ОПК-2.2 Систематизация, обработка и хранение информации в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий
	ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
использовать их для решения задач профессиональной деятельности	и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Владение современными методами информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации
	ОПК-6.2 Использование навыков информационной и библиографической культуры в сфере профессиональной деятельности
ОПК-6.2 Использование навыков информационной и библиографической культуры в сфере профессиональной деятельности	ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников	**Знает** основные форматы представления данных **Имеет навыки (начального уровня)** поиска, анализа, систематизации информации в соответствии с поставленной задачей с помощью информационных ресурсов и с применением цифровой технологии беспроводной связи **Имеет навыки (начального уровня)** применения оптимальных алгоритмов для работы с данными разных типов и форматов
УК-1.2 Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач	**Знает** основные свойства информации **Имеет навыки (начального уровня)** применять алгоритмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	**Знает** основные принципы построения алгоритмов **Имеет навыки (основного уровня)** последовательного изложения информации с обоснованием полученных результатов
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	**Знает** основные принципы формулирования краевой задачи **Имеет навыки (начального уровня)** оценивать имеющиеся ограничения и ресурсы, анализировать особенности данных
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение	**Имеет навыки (основного уровня)** сравнивать различные методы, проводить верификацию алгоритмов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	
УК-4.4 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	**Знает** основные формы командной работы **Имеет навыки (начального уровня)** использовать цифровые средства для коммуникации **Имеет навыки (начального уровня)** командой формы работы для достижения поставленных целей
ОПК-2.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте управления	**Знает** структуру и виды программного обеспечения; файловую структуру хранения информации; архитектуру компьютера; **Имеет навыки (начального уровня)** пользоваться поисковыми и справочными системами для поиска нужной информации;
ОПК-2.2 Систематизация, обработка и хранение информации в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий	**Знает** методы и средства обработки и хранения числовой, символьной и графической информации **Знает** основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними **Имеет навыки (начального уровня)** обработки информации с применением компьютерных технологий
ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности	**Имеет навыки (основного уровня)** использования информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** основные этапы информационных процессов **Знает** основные принципы построения алгоритмов **Имеет навыки (основного уровня)** построения схемы алгоритма решения задачи **Имеет навыки (основного уровня)** подготовки и выступления с презентацией
ОПК-6.1 Владение современными методами информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации	**Имеет навыки (основного уровня)** использования информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации
ОПК-6.2 Использование навыков информационной и библиографической культуры в сфере профессиональной деятельности	**Имеет навыки (основного уровня)** решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий	**Имеет навыки (основного уровня)** представления информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач	**Имеет навыки (основного уровня)** использования современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы программирования на языке высокого уровня	2	6			14		51	9	*контрольное задание по КоП №1 р. 1-2, домашнее задание р.1-2*
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	2	10			18				
	Итого:	2	16			32		51	9	*зачет*
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач	3	16			16		22	18	*контрольное задание по КоП №2 р. 3*

	в области строительства									
	Итого:	3	16			16		22	18	*экзамен*
	Итого:	**2,3**	**32**			**48**		**73**	**27**	***зачет, экзамен***

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы программирования на языке высокого уровня	**Лекция 1**.Основы программирования на алгоритмическом языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией.
		Лекция 2. Циклы. Программирование сумм. Операции с массивами.
		Лекция 3 Матрицы. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	**Лекция 4** Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы
		Лекция 5 Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы).
		Лекция 6 Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона).
		Лекция 7 Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации).
		Лекция 8 Построение оптимального решения. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов (МНК).
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	**Лекция 9** Численное решение стандартных задач: краевой задачи о поперечном изгибе балки (метод конечных разностей)
		Лекция 10 Задача об устойчивости сжатого стержня.
		Лекция 11 Краевая задача для уравнения Пуассона.
		Лекция 12 Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями)
		Лекция 13 Численное решение уравнения теплопроводности.
		Лекция 14 Задача линейного программирования.
		Лекция 15-16 Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Решение краевой задачи методом конечных элементов.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	**Основы программирования на языке высокого уровня**	**Практическая работа №1** Основы работы с языком программирования. Обработка числовой информации. Форматирование. Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Программирование формул (по вариантам).
		Практическая работа №2 Логические выражения. Квадратное уравнение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №3 Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №4 Определение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке и построение ее графика. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №5 Циклы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №6 Массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
		Практическая работа №7 Многомерные массивы. Решение задач линейной алгебры. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	**Практическая работа №8** Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Обратная матрица. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №9 Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №10 Собственные значения и собственные вектора. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №11 **Численное интегрировани**е (метод прямоугольников, метод

		трапеций, метод Симпсона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №12 Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №13 Построение оптимальной прямой методом наименьших квадратов (МНК). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	**Практическая работа №14** Численное решение краевой задачи на примере балки. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №15 Задача об устойчивости сжатого стержня. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №16 Краевая задача Дирихле для уравнения Пуассона. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №17 Численное решение задачи Коши на примере поперечного изгиба консольной балки Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №18 Задача теплопроводности. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.
		Практическая работа №19 Задача линейного программирования. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
		Практическая работа №20 Реализация расчета балки на компьютере. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.01	Информатика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные форматы представления данных	1	*контрольное задание по КоП №1, домащнее задание №1, зачет, контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) поиска, анализа, систематизации информации в соответствии с поставленной задачей с помощью информационных ресурсов	1-3	*контрольное задание по КоП №1, домащнее задание №1, зачет, контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения оптимальных алгоритмов для	1-3	*контрольное задание по КоП №1,*

работы с данными разных типов и форматов		*домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Знает основные свойства информации	1	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применять алгоритмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	1-3	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Знает основные принципы построения алгортмов	1-3	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (основного уровня) последовательного изложения информации с обоснованием полученных результатов	1-3	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Знает основные принципы формулирования краевой задачи		*контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) оценивать имеющиеся ограничения и ресурсы, анализировать особенности данных		*домащнее задание №1,* экзамен
Имеет навыки (основного уровня) сравнивать различные методы, проводить верификацию алгоритмов	1-3	*контрольное задание по КоП №1,* *домащнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Знает основные формы командной работы		*контрольное задание по КоП №3,* *домащнее задание №3*
Имеет навыки (начального уровня) использовать цифровые средства для коммуникации		*контрольное задание по КоП №2,*
Имеет навыки (начального уровня) командой формы работы для достижения поставленных целей		*контрольное задание по КоП №2,*
Знает методы решения краевой задачи и задачи с начальными условиями (задачи Коши)	3	*контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Знает основные понятия методов при решении задачи о стержне под нагрузкой, об устойчивости сжатого стержня	3	*контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) расчета стержня под нагрузкой, определения минимальной критической силы	3	*контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня)	3	*контрольное задание по КоП №2,*

решения краевой задачи для уравнения Пуассона и решение задачи теплопроводности		экзамен
Имеет навыки (начального уровня) расчета элементов строительных конструкций с применением метода конечных элементов	З	*контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Знает основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя	З	*контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Знает основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений	З	*контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя	З	*контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений	З	*контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Знает основные принципы и этапы работы с современными информационными системами	1-З	*контрольное задание по КоП №1, домащнее задание №1, зачет, контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Знает методы и средства обработки и хранения числовой, символьной и графической информации	1-З	*контрольное задание по КоП №1, домащнее задание №1, зачет,*

		контрольное задание по КоП №2,
Знает основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними	1-3	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (основного уровня) обработки информации с применением компьютерных технологий	1-3	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (основного уровня) использования информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	3	*контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Знает классификацию, область применения и основные принципы работы универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов для решения задач в области строительства	1-3	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения универсальных программно-вычислительных комплексов для решения стандартных задач	1-3	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *зачет,* *контрольное задание по КоП №2,* экзамен
Имеет навыки (начального уровня) использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям	2-3	*домашнее задание №1,*
Знает основные характеристики больших данных	1-3	*контрольное задание по КоП №2,* *домашнее задание №1,* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) организовывать командную работу с большими данными	1-3	*контрольное задание по КоП №2,* *домашнее задание №1*
Имеет навыки (начального уровня) работы с большими данными, хранящихся на внешних ресурсах для достижения поставленных целей	1-3	*контрольное задание по КоП №2,* *домашнее задание №1*
Знает основные принципы технологии промышленного интернета вещей	1-3	*контрольное задание по КоП №1,* *домашнее задание №1,* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выполнения фильтрации данных	1	*домашнее задание №1,* *контрольное задание по КоП №2,*
Имеет навыки (начального уровня) построение моделей прогнозирования	2	*контрольное задание по КоП №1,* *зачет,* *экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) применения метрик оценки качества		*контрольное задание по КоП №2,* *домашнее задание №1,*

построенной модели		*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) работы с информационными ресурсами, содержащими релевантную информацию о заданном объекте	1-3	*домащнее задание №1,*
Имеет навыки (начального уровня) применения алгоритмов очистки данных		*контрольное задание по КоП №2, домащнее задание №1, экзамен*
Знает основные этапы интеллектуального анализа данных		*контрольное задание по КоП №2, домащнее задание №1, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выполнения интеллектуального анализа данных		*контрольное задание по КоП №2, домащнее задание №1, экзамен*
Знает основные принципы очистки данных		*3, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) анализа исходных данных: определения качества данных, выявление пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных		*домащнее задание №1, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) проведения необходимых операций по очистке данных		*домащнее задание №1, экзамен*
Знает основные метрики оценки качества построенной модели		*домащнее задание №1, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) оценить качество регрессионной модели на тестовых данных		*домащнее задание №1, экзамен*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: экзамен в 3 семестре

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	1. Краевая задача. Основные понятия. Примеры 2. Общий вид краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. 3. Численное решение краевой задачи о поперечном изгибе балки. 4. Метод конечных разностей. 5. Вычисление минимальной критической силы степенным методом. 6. Устойчивость сжатого стержня. 7. Численное решение задачи об устойчивости сжатого стержня. 8. Краевая задача для уравнения Пуассона. Основные понятия. Примеры 9. Решение задачи Дирихле методом конечных разностей. 10. Численное решение краевой задачи для уравнения Пуассона. 11. Задача Коши. Основные понятия. Примеры 12. Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями). 13. Метод Эйлера. 14. Устойчивость разностной схемы задачи Коши. 15. Задача теплопроводности. Основные понятия. Примеры 16. Явная схема задачи теплопроводности. 17. Неявная схема задачи теплопроводности. 18. Численное решение задачи теплопроводности. 19. Задача линейного программирования. Основные понятия. Примеры

		20. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. 21. Решение задачи линейного программирования. 22. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные понятия 23. Алгоритм решения вариационной задачи. 24. Метод конечных элементов (МКЭ) (на примере краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения изгиба растянуто-изогнутой балки).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 2 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	1. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Визуализация результатов вычислений. 2. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа. 3. Форматы записи. Имена. Объекты данных. Операции и выражения. 4. Оператор и конструкции IF. 5. Циклы. 6. Форматный ввод-вывод данных. 7. Массивы. Программные компоненты. Основные принципы. 8. Форматный ввод-вывод данных. 9. Функции. Структура. Входные и выходные параметры. 10. Формальные и фактические параметры
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	11. Основные понятия линейной алгебры. 12. Прямые (точные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений. 13. Метод Гаусса для решения линейных алгебраических уравнений. 14. Итерационные (приближенные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений. 15. Метод Зейделя для решения линейных алгебраических уравнений. 16. Метод простой итерации для решения линейных алгебраических уравнений. 17. Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод). 18. Численное интегрирование. Метод прямоугольников. 19. Численное интегрирование. Метод трапеций. 20. Численное интегрирование. Метод Симпсона. 21. Решение нелинейных уравнений методом половинного деления. 22. Решение нелинейных уравнений методом Ньютона. 23. Метод наименьших квадратов

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание во 2 семестре;
- контрольное задание по КоП №1 во 2 семестре;
- контрольное задание по КоП №2 в 3 семестре;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

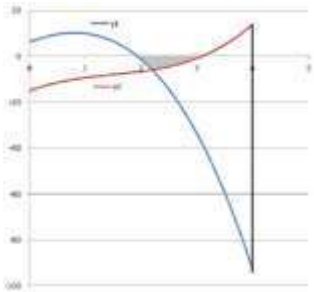
Пример задания для контрольного задания по **КоП №1:**

Вариант №1

1.Найти площадь заштрихованной фигуры. Использовать метод Ньютона и метод трапеций, где

$y_1(x) = -x^3 - 4{,}5x^2 + 9{,}25x + 6{,}25$ и

$y_2(x) = x^3 - 4{,}5x^2 + 9{,}25x - 15{,}25$

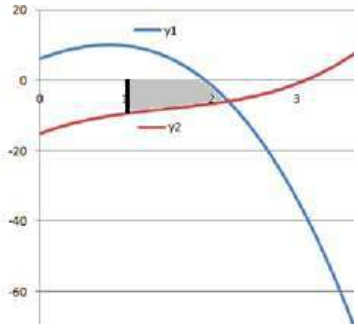


2. Построить выпуклый многоугольник и оптимальную прямую для точек, являющихся его вершинами

$$|| x-4 | -1 | \le y \le 3$$

Вариант №2

1.Найти площадь заштрихованной фигуры. Использовать метод половинного деления и метод трапеций.



$y_1(x) = -x^3 - 4{,}5x^2 + 9{,}25x + 6{,}25$ и

$y_2(x) = x^3 - 4{,}5x^2 + 9{,}25x - 15{,}25$

2. Построить выпуклый многоугольник и оптимальную прямую для точек, являющихся его вершинами

$$-10 \le y \le -|| 2 - | x+5 || + 4|$$

Состав типового **домашнего задания №1**:

1. Дана матрица A(N,M), которая вводится из файла. В каждой строке найти сумму отрицательных элементов. Определить, в какой из строк получается наименьшая из этих сумм. Вывести все элементы этой строки. Каждый этап решать при помощи подпрограммы, работающей с вектором. Вектор «вырезать» из матрицы.

2. Дана матрица A(N,M), которая вводится из файла. В каждой строке найти сумму модулей элементов. Определить, в какой из строк получается наибольшая из этих сумм. Вывести все элементы этой строки. Каждый этап решать при помощи подпрограммы, работающей с вектором. Вектор «вырезать» из матрицы.

3. Дана матрица A(N,M), которая вводится из файла. В каждой строке найти сумму модулей элементов. Определить, в какой из строк получается наименьшая из этих сумм. Вывести все

элементы этой строки. Каждый этап решать при помощи подпрограммы, работающей с вектором. Вектор «вырезать» из матрицы.

Пример задания для контрольного задания по **КоП №2**

Вариант 1.Вычислить значение производной и функции **y'(x)=cos(x)+sin(y(x)) y(2.5)=0** для xϵ[2,5;4] в точках с шагом h=0.25 и точностью 0.001.
Вывести результаты в табличной форме:

x y y' число точек.

Вывести график функции и производной.

Вариант 2. Вычислить значение производной и функции **y'(x)= 1/(x+y(x)); y(0)=1** для xϵ[0,8]в точках с шагом h=0.5 и точностью 0.001.
Вывести результаты в табличной форме:

x y y' число точек.

Вывести график функции и производной.

Вариант 3. Решить задачу, разбив отрезок на 12 частей

$$\begin{cases} (1+|x|)y'' - (4+x)y' + 2y + x - 2 = 0\ , \quad |x| < 3 \\ y(-3) + 2y'(-3) = 0 \\ y(3) = 2 \end{cases}$$

Вывести график функции.

Вывести результаты в табличной форме: x y(x)

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 2 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.01	Информатика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Строительная информатика : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 270800.62 (08.03.01) -"Строительство", и для подготовки специалистов по специальности 271101 (08.05.01) - "Строительство уникальных зданий и сооружений" / П. А. Акимов [и др.]. - Москва : АСВ, 2018. - 432 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 423-429 (267 назв.). - ISBN 978-5-4323-0066-9	81

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Вычислительная математика. Часть 1 : учебное пособие / В. Н. Варапаев, Ю. В. Осипов, Г. Л. Сафина, Н. Н. Рогачева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-7264-1455-3.	http://www.iprbookshop.ru/60773.html
2	Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-7937-1829-5.	http://www.iprbookshop.ru/102400.html
3	Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-9275-2648-2.	http://www.iprbookshop.ru/87530.html

4	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 c. — ISBN 978-5-4488-0046-7.	http://www.iprbookshop.ru/88752.html
5	Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 c. — ISBN 978-5-4497-0705-5.	http://www.iprbookshop.ru/97589.html
6	Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 469 c. — ISBN 978-5-4497-0289-0.	http://www.iprbookshop.ru/89404.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ^

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Информатика : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по всем УГСН технических направлений / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: Т. Н. Горбунова [и др.] ; [рец. С. П. Зоткин]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 1 с. - (Информатика). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/6.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.01	Информатика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.01	Информатика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5"	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

практикумов Ауд. 312 КМК Компьютерный класс	S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется

Ауд. 420 КМК Компьютерный класс	Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 421 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

		Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 623 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Double Commander [0.7.6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для	ИБП GE VH Series VH 700	Adobe Acrobat Reader DC (ПО

самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор

		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.02	Программирование и алгоритмизация

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Направление подготовки/ специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность/профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	к.т.н., доцент	Зоткин Сергей Петрович

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой Прикладной математики.

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Программирование и алгоритмизация» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области информационных систем и технологий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач
	ОПК-14.2 Владение методами составления и отладки алгоритмов и программ в процессе эксплуатации системы автоматического управления, наладки и диагностики элементов строительного производства
	ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	Имеет навыки (основного уровня) организации взаимодействия между программой и ОС, различными программами между собой.
ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности	Знает синтаксис языков С/С++ Имеет навыки (основного уровня) составления и отладки программы в интегрированной среде программирования
ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности	Знает возможности применения ЯВУ для решения задач профессиональной деятельности Имеет навыки (основного уровня) разработки консольных пользовательских приложений. Имеет навыки (начального уровня) разработки пользовательских приложений с графическим интерфейсом
ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач	Знает основы численных методов для решения инженерных задач Имеет навыки (основного уровня) составления алгоритма и программы для построения модели исследуемого объекта
ОПК-14.2 Владение методами составления и отладки алгоритмов и программ в процессе эксплуатации системы автоматического управления, наладки и диагностики элементов строительного производства	Знает синтаксис языков С/С++ Имеет навыки (основного уровня) составления и отладки программы в интегрированной среде программирования
ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения	Знает возможности применения ЯВУ для решения задач профессиональной деятельности Имеет навыки (основного уровня) разработки консольных пользовательских приложений. Имеет навыки (начального уровня) разработки пользовательских приложений с графическим интерфейсом

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося

Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1.	Основы программирования на языке высокого уровня	3	8			20		33	27	Домашнее задание Контрольное задание по компьютерному практикуму
2.	Алгоритмы для численных методов	3	4			6				
3.	Символьные строки. Формы. Графический интерфейс. Элементы управления.	3	4			6				
	Итого	**3**	**16**			**32**		**33**	**27**	Дифференцированный зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Основы программирования на языке высокого уровня	1.Общее устройство и приемы работы на ЭВМ. Блок-схемы. Обзор современных языков программирования. Алгоритмический язык Си. Алфавит. Зарезервированные слова. Типы величин. Константы. Идентификаторы. Описания. 2.Операции (15 рангов) в языке Си Операторы языка Си 3.Ввод и вывод. Форматы. Массивы. Выделение памяти. Ввод из файла. Вывод векторов и матриц на экран и в файл. Работа с файлами. Режимы открытия. Текстовые и двоичные файлы. 4.Применение пользовательских функций в языке Си. Прототипы функций. Передача значений с использованием адресов и указателей.
2.	Алгоритмы для численных методов	5.-6.Методы решения нелинейных уравнений: половинного деления, Ньютона. Методы численного интегрирования: прямоугольников, трапеций, Симпсона (в т.ч. с экономией вычислений). Решение СЛАУ методом Гаусса
3.	Символьные строки. Формы. Графический интерфейс. Элементы управления.	7.Символьные строки. Функции <string.h> 8. Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия

1.	Основы программирования на языке высокого уровня	1-3. Изучение операций языка Си. Приоритеты Изучение операторов языка Си. Программирование разветвлений. 4-6. Циклы. Решение задач на массивы одномерные. Примеры чтения из файла и вывода информации в файл. Двоичные файлы 7-8. Применение пользовательских функций при разработке программ. Решение задач на обработку матриц. 9. Решение задач линейной алгебры.
2.	Алгоритмы для численных методов	10-12. Составление программ для методов дихотомии, Ньютона, Составление программ для методов трапеций и Симпсона с экономией вычислений Составление программы для метода Гаусса
3.	Символьные строки. Формы. Графический интерфейс. Элементы управления.	13-14. Решение задач на символьные строки. 15-16 Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы/курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Основы программирования на языке высокого уровня	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2.	Алгоритмы для численных методов	
3.	Символьные строки. Формы. Графический интерфейс. Элементы управления.	

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.02	Программирование и алгоритмизация

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Направление подготовки/ специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность/профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (основного уровня) организации взаимодействия между программой и ОС, различными программами между собой.	1-3	Контрольное задание по компьютерному практикуму Домашнее задание Дифференцированный зачет
Знает синтаксис языков С/С++	1-3	Контрольное задание по компьютерному практикуму Домашнее задание Дифференцированный зачет
Имеет навыки (основного уровня) составления и отладки программы в интегрированной среде программирования	1-3	Контрольное задание по компьютерному практикуму Домашнее задание

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
		Дифференцированный зачет
Знает возможности применения ЯВУ для решения задач профессиональной деятельности	1-3	Контрольное задание по компьютерному практикуму Домашнее задание Дифференцированный зачет
Имеет навыки (основного уровня) разработки консольных пользовательских приложений.	1-3	Контрольное задание по компьютерному практикуму Домашнее задание Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) разработки пользовательских приложений с графическим интерфейсом	1-3	Контрольное задание по компьютерному практикуму Домашнее задание Дифференцированный зачет
Знает основы численных методов для решения инженерных задач	1-3	Контрольное задание по компьютерному практикуму Домашнее задание Дифференцированный зачет
Имеет навыки (основного уровня) составления алгоритма и программы для построения модели исследуемого объекта	1-3	Контрольное задание по компьютерному практикуму Домашнее задание Дифференцированный зачет

1.1. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает синтаксис языков C/C++
	Знает возможности применения ЯВУ для решения задач профессиональной деятельности
	Знает основы численных методов для решения инженерных задач
Навыки начального уровня	Имеет навыки (начального уровня) разработки пользовательских приложений с графическим интерфейсом
Навыки основного уровня	Имеет навыки (основного уровня) организации взаимодействия между программой и ОС, различными программами между собой.
	Имеет навыки (основного уровня) разработки консольных пользовательских приложений.

	Имеет навыки (основного уровня) составления и отладки программы в интегрированной среде программирования

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания

1.	Основы программирования на языке высокого уровня	1) Дан фрагмент программы
		`int i,j,x,y;`
		`i=1; j=1;`
		`x=i++;`
		`y=++j;`
		Какие значения будут иметь x,y,i,j?
		2) Дан фрагмент программы
		`int i,j,k,m,n;`
		`float x,y;`
		`i=5/2; j=5./2; x=5/2; y=5/2.;`
		`m=5%2; k=1;`
		`k+=2; n=k; n*=5;`
		Какие значения будут иметь x,y,i,j,k,n,m?
		3)
		Найти z=max{x,y} посредством условной операции **?:**.
		4) Проверить условие: $x \in (-1.5, 1.5) \cup [5,10)$
		5) Дан фрагмент программы
		`int x,y,z,u,v,w;`
		`x=1; y=2; z=0;`
		`if(x==y) u=1; else u=0;`
		`if(x=y)  v=1; else v=0;`
		`if(x=z)  w=1; else w=0;`
		Какие значения будут иметь u,v,w?
		6) Дана матрица A(4,3). Используя внешнюю функцию, найти сумму положительных элементов в заданном столбце. Исходную матрицу ввести из файла и вывести на экран

2..	Алгоритмы для численных методов	7) Найти корень функции методом дихотомии. $e^{-x} - x + 2$ 8) Вычислить значение определенного интеграла по формуле Симпсона. $\int_0^1 x^4 e^{-x^2} dx$ 9) Решить СЛАУ из 3х уравнений с 3мя неизвестными методом Гаусса
3.	Символьные строки. Формы. Графический интерфейс. Элементы управления.	Файл содержит список фамилий студентов (по одной на строке). Найдите самую длинную из них.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрена

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП (3 семестр).
- Домашнее задание (3 семестр)

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Образец контрольных заданий компьютерного практикума .

Задание 1.
Вычислить следующие арифметические выражения.

1) $|r|^{5xy} + tg3k$ при $k = 2;\ r = 2;\ x = 2; y = 1$

2) $\sqrt{\ln^2 x + 1} + 3\sqrt[3]{x}$ при $x = 0{,}5$

3) $\dfrac{x + 3y}{2z} - \dfrac{3|x|e^{x+y}}{x + y} + \dfrac{1}{1 + \dfrac{1}{1 + \dfrac{1}{x}}}$ при $x = 1;\ y = 2;\ z = 3$

4) $\sin^3 \dfrac{x}{2} + \cos x^2 - 2\sqrt[5]{\cos 3x}$ при $x = 0{,}3$

Задание 2.
Найти максимальное из двух чисел x,y и заменить минимальное нулем:
u = max{x,y}; min{x,y} = 0. Напечатать значения x,y и u .

Задание 3.

Дан массив A(m), m<=15 . Переписать элементы массива в обратном порядке и найти их сумму. Вывести на печать старый массив, новый массив и полученную сумму.

Задание 4.

Дана матрица A(N,M), которая вводится из файла, и число k, вводимое с клавиатуры. В k-м столбце найти минимальный элемент. В той строке, где этот элемент находится, найти сумму положительных элементов. Каждый этап решать при помощи подпрограммы, работающей с вектором. Вектор «вырезать» из матрицы.

Задание 5.

Найти скалярное произведение s=(*ABp*+*q*,*r*), где

$$A=\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 1 & 2 & 1\\ 3 & 2 & 0\end{bmatrix};\quad B=\begin{bmatrix}4 & 1 & 2\\ 0 & 4 & 3\\ 1 & 1 & 1\end{bmatrix}$$

$$p=\begin{bmatrix}0.1\\ 1.7\\ -1.5\end{bmatrix}\quad q=\begin{bmatrix}-1.6\\ 0.8\\ 1.1\end{bmatrix}\quad r=\begin{bmatrix}-0.7\\ 1.3\\ 0.2\end{bmatrix}$$

Задание 6.

Найти корень функции $e^{-x}-x+2$ методом дихотомии.

Задание 7.

Вычислить значение определенного интеграла по формуле Симпсона.

$$\int_0^1 x^4 e^{-x^2}\,dx$$

Задание 8.

Решить СЛАУ методом Гаусса (G-номер группы, S-номер студента по списку)

$$\begin{cases} x_1+5x_2+x_3 = S-G+11\\ 4x_1-x_2+x_3 = S-G+2\\ Sx_1+Gx_2+2(S+G+1)x_3 = 2\cdot[(S-G)\cdot(S+G+1)+G]+S \end{cases}$$

Задание 9.

В файле хранится список участников соревнования в виде: Фамилия/Год_рождения (например, Иванов/1985). Кто из них самый молодой?

Задание 10.

Осуществить "вращение" квадрата вокруг одной из его вершин.

Образец домашнего задания .

Для заданий 6-8 компьютерного практикумы составить блок-схему алгоритма, выполнить ручной счет и оформить отчет.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета проводится во 3 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание основы численных методов для решения инженерных задач	Не знает основы численных методов для решения инженерных задач	Знает основы численных методов для решения инженерных задач, но допускает неточности формулировок	Знает основы численных методов для решения инженерных задач	Знает основы численных методов для решения инженерных задач и применяет их на практике
Знание синтаксиса языков C/C++	Не знает синтаксиса языков C/C++	Знает синтаксис языков C/C++, но допускает неточности формулировок	Знает синтаксис языков C/C++	Знает синтаксис языков C/C++, Умеет составить программу оптимальным способом
Знание возможности применения ЯВУ для решения задач профессиональной деятельности	Не знает возможностей применения ЯВУ для решения задач профессиональной деятельности	Знает возможности применения ЯВУ для решения задач профессиональной деятельности частично	Знает возможности применения ЯВУ для решения задач профессиональной деятельности не полностью	Знает возможности применения ЯВУ для решения задач профессиональной деятельности в полной мере

Знание основ численных методов для решения инженерных задач	Не знает основ численных методов для решения инженерных задач	Знает основы численных методов для решения инженерных задач систем частично	Знает основы численных методов для решения инженерных задач не полностью	Знает основы численных методов для решения инженерных задач в полной мере

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки разработки информационно-поисковой системы с графическим пользовательским интерфейсом.	Не имеет навыков разработки информационно-поисковой системы с графическим пользовательским интерфейсом	Имеет навыки разработки информационно-поисковой системы с графическим пользовательским интерфейсом только для простых типовых учебных заданий	Имеет навыки разработки информационно-поисковой системы с графическим пользовательским интерфейсом только для стандартных учебных заданий	Имеет навыки разработки информационно-поисковой системы с графическим пользовательским интерфейсом как для стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки организации взаимодействия между программой и ОС, различными программами между собой.	Не имеет навыков организации взаимодействия между программой и ОС, различными программами между собой	Имеет навыки организации взаимодействия между программой и ОС, различными программами между собой только для простых типовых учебных заданий	Имеет навыки организации взаимодействия между программой и ОС, различными программами между собой только для стандартных учебных заданий	Имеет навыки организации взаимодействия между программой и ОС, различными программами между собой как для стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки составления алгоритма и программы для построения модели исследуемого объекта	Не имеет навыков составления алгоритма и программы для построения модели исследуемого объекта	Испытывает затруднения при составлении алгоритма и программы для построения модели исследуемого объекта	Без затруднений составляет алгоритм и и программы для построения модели исследуемого объекта	Имеет навыки составления алгоритма и программы для построения модели исследуемого объекта, как для стандартных учебных, так и

				нестандартных заданий
Навыки составления и отладки программы в интегрированной среде программирования	Не имеет навыков составления и отладки программы в интегрированной среде программирования	Испытывает затруднения с составлением и отладкой программы в интегрированной среде программирования	Имеет навыки составления и отладки программы в интегрированной среде программирования только для стандартных учебных заданий	Имеет навыки составления и отладки программы в интегрированной среде программирования для стандартных учебных, так и нестандартных заданий
Навыки разработки консольных пользовательских приложений.	Не имеет навыков разработки консольных пользовательских приложений	Испытывает затруднения с разработкой консольных пользовательских приложений	Имеет навыки разработки консольных пользовательских приложений только для стандартных учебных заданий	Имеет навыки разработки консольных пользовательских приложений как для стандартных учебных, так и нестандартных заданий

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Не предусмотрена

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрена.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.02	Программирование и алгоритмизация

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Направление подготовки/ специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность/профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня С/С ++ : конспект лекций / С. П. Зоткин ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - 3-е изд. - Москва : МГСУ, 2018. - 139 с. : ил., табл. - (Информатика). - Библиогр.: с. 139 (6 назв.). - ISBN 978-5-7264-1810-0	15

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Свиркин, М. В. Программирование под Windows в среде Visual C++ 2005 : учебное пособие / М. В. Свиркин, А. С. Чуркин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 215 с. — ISBN 978-5-4497-0866-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/102053.html
2	Программирование: основы языка C++ : учебное пособие / составители Т. И. Белая. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 171 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/102464.html

3	Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня C/C++ : [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов первого курса бакалавриата направления подготовки 09.03.01. Информатика и вычислительная техника / Моск. гос. строит. ун-т. ; С. П. Зоткин. - Учеб. электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - (Информатика). - Библиогр.: с. 140 (6 назв.). - ISBN 978-5-7264-1285-6 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-1284-9 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod%202016/32.pdf.

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Программирование на языке высокого уровня : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы \ проекта для обучающихся по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: С. П. Зоткин, А. П. Суворов ; [рец. Ю. В. Осипов]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Информатика). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/332.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.03	Программирование и алгоритмизация

Код направления подготовки/ специальности	01.03.04
Направление подготовки/ специальность	Прикладная математика
Наименование ОПОП (направленность/профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09.02	Программирование и алгоритмизация

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Направление подготовки/ специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность/профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual Studio [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях

		OpLic) [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 312 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 418 КМК	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell c	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно

Компьютерный класс	монитором 21.5"HP (1 шт.) Экран / моторизованный	на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 420 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 421 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется

		бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 623 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Double Commander [0.7.6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx]

		(OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)	Google Chrome (ПО

самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к. ф.-м. н.	Катаева Г. В.
доцент	к.т.н.	Зубарев К.П.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Общая и прикладная физика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в области современного естественнонаучного мировоззрения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы Цифровизация и автоматизация технологических процессов. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для объектов профессиональной деятельности
	ОПК-1.6 Выявление влияния на объект управления внешних и внутренних факторов, воздействий окружающей среды, расчёт экологических показателей и их сопоставление с нормативными
ОПК-2 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для объектов профессиональной деятельности	**Знает** основные законы классической механики: Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и границы их применимости
	Знает основные законы гидродинамики: уравнение Бернулли, уравнение Навье-Стокса, формулу Пуазейля.
	Знает 1-й и 2-й законы термодинамики, газовые законы и основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Ньютона, Фурье, Фика
	Знает основные законы электричества и магнетизма: законы Кулона, Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции для электрического и магнитного полей, теорему Остроградского-Гаусса для электрического и магнитного полей, теорему о циркуляции вектора напряженности магнитного поля, уравнения Максвелла
	Знает основные законы колебательных и волновых процессов
	Знает основные законы волновой оптики
	Знает основные законы квантовой физики: законы Стефана-Больцмана, Вина, законы фотоэффекта, эффект Комптона, постулаты Бора, уравнение Шредингера, закон радиоактивного распада
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач термодинамики на основании 1-го и 2-го законов термодинамики, газовых законов и основного уравнения молекулярно-кинетической теории

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач на основании законов Кулона, Био-Савара-Лапласа, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей, теоремы Остроградского-Гаусса для электрического поля, теоремы о циркуляции вектора напряженности магнитного поля
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач волновой оптики
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач на законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач на распределения Максвелла и Больцмана
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач на законы Ньютона, Фурье, Фика
	Имеет навыки (начального уровня) оценки физической достоверности результатов решения вышеперечисленных задач
ОПК-1.6 Выявление влияния на объект управления внешних и внутренних факторов, воздействий окружающей среды, расчёт экологических показателей и их сопоставление с нормативными	**Знает** механические процессы и явления
	Знает электрические и магнитные процессы и явления
	Знает колебательные и волновые процессы и явления
	Знает волновые свойства электромагнитного излучения
	Знает квантовые процессы и явления
	Знает тепловые процессы и явления
	Имеет навыки (начального уровня) выявления и оценки факторов влияния физических процессов, в том числе физических явлений в окружающей среде на объекты (процессы) управления
ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности	**Знает** основные характеристики механических, тепловых, волновых, электрических, магнитных, оптических и атомных явлений
	Знает основные экспериментальные методы и средства измерения для определения термодинамических параметров; количественных характеристик: механического движения; электрического и магнитного полей; постоянного электрического тока; колебательных и волновых процессов; квантовых процессов
	Имеет навыки (начального уровня) проведения измерения электрических и неэлектрических величин: кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений; основных характеристик электрического и магнитного полей; параметров механических колебательных систем; характеристик электромагнитного излучения; параметров термодинамических систем
	Имеет навыки (начального уровня) проведения обработки результатов физических измерений и оценки погрешности

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции

ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Механика	1	6	8	6			51	9	*Защита отчета №1 по ЛР; Домашнее задание №1 – р. 1-3; Контрольная работа №1- р.1-3*
2	Электричество и магнетизм	1	6	4	4					
3	Колебания и волны	1	4	4	6					
	Итого:	1	16	16	16	-	-	51	9	*Зачет*
4	Волновая оптика	2	4	6	6			33	27	*Защита отчета №2 по ЛР; Домашнее задание №2 – р.4-6; Контрольная работа №2 – р.4-6*
5	Элементы квантовой и атомной физики	2	6	4	4					
6	Молекулярная физика и термодинамика	2	6	6	6					
	Итого:	2	16	16	16	-	-	33	27	*Экзамен*
	Всего:	1,2	32	32	32	-	-	84	36	*Зачет, Экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1 семестр		
1.	Механика	**1.1. Кинематика.** Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики. Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело. Состояние тел в классической механике. Основная задача механики. Описание механического движения тел. Виды механического движения. Закон независимости движений. Основные кинематические

		характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых кинетических величин с линейными. Уравнение кинематики вращательного движения с постоянным угловым ускорением.
		1.2. Динамика поступательного движения твердого тела. Основные силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс. Третий закон Ньютона. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона.
		1.3. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент силы относительно точки и оси вращения. Основной закон динамки вращательного движения. Момент импульса материальной точки и момент импульса системы материальных точек и твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения в импульсной форме.
		1.4. Работа . Законы сохранения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Механическая работа. Консервативные и неконсервативные силы. Энергия тела как универсальная мера всех форм движения и видов взаимодействия. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения тел. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия тел в поле консервативных сил. Связь изменения потенциальной энергии с работой консервативных сил. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии. Связь работы неконсервативных сил с изменением механической энергии системы.
		1.5. Статика. Условия равновесия материальной точки и твердого тела, имеющего неподвижную ось вращения. Условия равновесия свободного твердого тела. Инвариантность законов статики относительно выбора систем отсчета.
		1.6. Механика жидкостей и газов. Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Течение вязкой жидкости между двумя параллельными плоскостями. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
2.	Электричество и магнетизм	**2.1. Электростатика.** Гравитационная и электромагнитная природа сил в классической физике. Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики: напряженность, электрическое смещение, потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского –Гаусса. Работа по перенесению заряда в электростатическом поле. Разность

		потенциалов. Связь напряженности и электростатического поля с потенциалом. Электрический конденсатор. Электроемкость конденсаторов. Электроемкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.
		2.2. Магнитное поле Магнитное взаимодействие. Магнитное поле, его характеристики: векторы индукции и напряженности. Магнитное поле проводников с током (закон Био-Савара-Лапласа). Индукция магнитного поля прямого проводника с током, движущегося заряда. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля по перемещению проводников с постоянным током. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Напряженность магнитного поля соленоида.
		2.3. Электромагнетизм. Явление электромагнитной индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца**.** Электромагнитная индукция в замкнутом проводнике. Электромагнитная индукция в проводнике, движущемся в магнитном поле. магнитном поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитная волна. Относительность и единство магнитных и электрических полей.
3.	Колебания и волны	**3.1. Колебания.** Колебательные процессы. Гармоническое колебание и его уравнение. Характеристики гармонического колебания: смещение, амплитуда, период, частота, фаза, циклическая частота. Кинематика гармонических механических колебаний: скорость и ускорение. Динамика гармонических механических колебаний: дифференциальное уравнение гармонических колебаний, квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонического осциллятора. Сложение двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, направленных вдоль одной прямой. Амплитуда и фаза результирующего колебания. Зависимость амплитуды результирующего колебания от амплитуд и разности начальных фаз складывающихся колебаний. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Единый подход к описанию колебаний различной природы. Характеристики колебания: амплитудные значения силы тока, напряжения и заряда на пластинах конденсатора, период и частота колебаний. Преобразования энергии при колебаниях в колебательном контуре. Затухающие колебания, коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

		3.2. Волны. Механические (упругие) волны. Классификация волн: поперечные и продольные волны. Фронт волны, классификация волн по форме фронта. Характеристики волн: скорость волн, длина волны, волновое число. Уравнение плоской бегущей волны. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии, поток энергии, плотность потока энергии, интенсивность волн.
		3.3. Стоячие волны Интерференция волн. Когерентные волны. Образование стоячей волны – пример интерференции волн. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны. Превращение энергии в стоячей волне. Образование стоячей волны в сплошной ограниченной среде. Собственные частоты колебаний в ограниченных средах.
		3.4. Электромагнитная волна. Электромагнитная волна и ее свойства. Характеристики: длина волны в вакууме и в различных средах, показатель преломления, поперечность, фазы колебаний Е и Н. Плотность потока энергии (вектор Умова- Пойнтинга). Шкала электромагнитных волн.
2 семестр		
4	Волновая оптика	**4.1. Интерференция света** Когерентные волны. Способы осуществления интерференции: опыт Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля. Оптическая разность хода и ее связь с разностью фаз двух колебаний. Амплитуда результирующего колебания при интерференции дух волн. Условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Применение интерференции.
		4.2. Дифракция света Принцип Гюйгенса-Френеля и объяснение дифракции на его основе. Метод зон Френеля. Доказательство прямолинейности распространения света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.
5.	Элементы квантовой и атомной физики	**5.** 1. **Квантовые свойства света. Тепловое излучение.** Энергетические характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от температуры и длины волны. Закон Стефана-Больцмана. Первый и второй законы Вина для теплового излучения. Формула Релея-Джинса и ее несоответствие спектру теплового излучения. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетичес-кой светимости абсолютно черного тела и ее соответствие опытным законам теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.

		5.2. Квантовые свойства света. Фотоэффект Внешний фотоэлектрический эффект. Электрическая схема его наблюдения. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные законы внешнего фотоэффекта – законы Столетова. Фототок насыщения. Задерживающее напряжение. Красная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение опытных закономерностей фотоэффекта на основе квантовых представлений о свете Фотоны и их характеристики. Корпускулярно-волновая природа света.
		5.3. Элементы атомной физики Экспериментальные данные о структуре атома. Линейчатая структура спектра атома. Формула Бальмера-Ридберга. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядро атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Объяснение спектральных закономерностей излучения атома водорода и водородоподобных атомов на его основе. Недостатки модели атома Бора. Волновые свойства частиц. Волна де Бройля. Квантово-механическая модель строения атома.
6.	Молекулярная физика и термодинамика	**6.1.Молекулярно-кинетическая теория строения вещества** Методы описания состояния системы многих частиц. Динамический, статистический и термодинамический методы описания состояния и поведения систем многих частиц. Молекулярно-кинетическая теория. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества. Взаимодействия молекул. Модели реального газа – идеальный газ и газ Ван-дер-Ваальса. Газовые законы. Равновесные и неравновесные процессы в газах. Графическое изображение процессов. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Теорема о распределении энергии молекул по степеням свободы.
		6.2. Законы термодинамики. Внутренняя энергия идеального и реального газов и способы ее изменения. Виды теплообмена. Первый закон термодинамики как частный случай закона сохранения энергии. Работа газа, изменение внутренней энергии, удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера . Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Классическая теория теплоемкости. Расхождение классической теории теплоемкости газов с экспериментом. Первый закон термодинамики для изопроцессов. Обратимый и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при изопроцессах. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов. Порядок и беспорядок и направление реальных процессов в природе. Круговые процессы. Принцип действия тепловых машин, коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и коэффициент полезного действия при этом цикле. Теорема Карно.

		6.3. Элементы физической кинетики. Равновесные и неравновесные состояния системы. Процессы переноса (теплопроводность, диффузия, вязкость), условия их возникновения и их характеристики: поток, плотность потока, градиент. Эмпирические уравнения явлений переноса:- Фика, Ньютона, Фурье. Коэффициенты переноса. Вывод формул коэффициентов переноса в газах на основе молекулярно-кинетических представлений. Их зависимость от давления и температуры.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
		1 семестр
1.	Механика	*Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях.* «Определение средней силы сопротивления грунта на модели копра». «Изучение поступательного и вращательного движения тел и определение момента инерции модели маятника Обербека». «Определение момента инерции махового колеса на основе закона сохранения энергии». «Неупругое соударение маятников».
2.	Электричество и магнетизм	*Изучение основных характеристик электрического и магнитного полей.* «Изучение движения электронов в электрическом и магнитном полях и определение удельного заряда электрона методом магнетрона». «Определение удельного сопротивления проводника». «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла».
3.	Колебания и волны	*Изучение периодических процессов в механических колебательных системах. Изучение волновых свойств механических волн.* «Определение скорости звука в воздухе». «Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника». «Изучение явления резонанса в колебательном контуре».
		2 семестр
4.	Волновая оптика	*Изучение волновых свойств электромагнитного излучения: интерференция и дифракция света.* «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки».
5.	Элементы квантовой и атомной физики	*Изучение движения заряженных частиц в силовых полях.* «Экспериментальная проверка закона Стефана-Больцмана». «Изучение внешнего фотоэффекта». «Изучение спектра атома водорода».
6.	Молекулярная физика и термодинамика	*Изучение законов термодинамики. Изучение явлений переноса в жидкостях и газах* «Определение показателя адиабаты воздуха». «Определение изменения энтропии твердого тела при его нагревании и плавлении». «Изучение вязкости газов и жидкостей. Определение коэффициента вязкости воздуха». «Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити». «Определение вязкости жидкости методом Стокса».

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
		1 семестр
1	Механика	*Кинематика* Кинематика поступательного движения материальной точки и вращательного движения абсолютно твердого тела.
		Динамика Динамика поступательного и вращательного движений.
		Законы сохранения Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии.
		Статика. Два условия равновесия свободного твердого тела. Определение центра масс системы и тела.
2	Электричество и магнетизм	*Электростатика* Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Энергия электростатического поля.
		Магнитное поле Магнитное поле проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца.
		Электромагнитизм. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.
3	Колебания и волны	*Колебания* Уравнение колебаний. Определение собственной частоты колебаний различных систем.
		Волны Уравнения бегущей и стоячей волны. Стоячие волны в ограниченных средах: струнах, трубах.
		2 семестр
4	Волновая оптика	*Интерференция волн* Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференции света на тонкой пленке.
		Дифракция волн Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке.
5	Элементы квантовой и атомной физики	*Квантовая природа излучения* Законы теплового излучения. Фотоэлектрический эффект.
		Строение атома Атом Бора.
6	Молекулярная физика и термодинамика	*Молекулярная физика* Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.
		Молекулярная физика и термодинамика Первый и второй законы термодинамики. Тепловые машины.
		Физическая кинетика Явление переноса в газах. Законы Фика, Ньютона, Фурье.

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрены учебным планом

4.5. Компьютерные практикумы

Не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к к промежуточной аттестации

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механика	Кинематика поступательного движения материальной точки и вращательного движения абсолютно твердого тела. Динамика поступательного и вращательного движений. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии. Условия равновесия свободного твердого тела. Определение центра масс системы и тела. Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Основное уравнение гидростатики. Уравнение Бернулли.
2	Электричество и магнетизм	Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Энергия электростатического поля. Магнитное поле проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.
3	Колебания и волны	Уравнение колебаний. Определение собственной частоты колебаний различных систем. Уравнения бегущей и стоячей волны. Стоячие волны в ограниченных средах: струнах, трубах. Электромагнитная волна и ее свойства.
4	Волновая оптика	Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференции света на тонкой пленке. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке.
5	Элементы квантовой и атомной физики	Законы теплового излучения. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Строение атома. Атом Бора.
6	Молекулярная физика и термодинамика	Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Первый и второй законы термодинамики. Тепловые машины. Явление переноса. Коэффициенты переноса. Законы Фика, Ньютона, Фурье.

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные законы классической механики: Ньютона, законы сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса и границы их применимости	1	*Защита отчёта №1 по ЛР; Домашнее задание №1; Контрольная работа №1; Зачет, Экзамен*
Знает основные законы гидродинамики: уравнение Бернулли, уравнение Навье-Стокса, формулу Пуазейля.	1	*Домашнее задание №1; Контрольная работа №1; Зачет, Экзамен*
Знает 1-й и 2-й законы термодинамики, газовые законы и основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Ньютона, Фурье, Фика	6	*Защита отчёта №2 по ЛР; Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Знает основные законы электричества и магнетизма: законы Кулона, Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции для	2	*Защита отчёта №1 по ЛР; Домашнее задание №1; Контрольная работа №1;*

электрического и магнитного полей, теорему Остроградского-Гаусса для электрического и магнитного полей, теорему о циркуляции вектора напряженности магнитного поля, уравнения Максвелла		*Зачет, Экзамен*
Знает основные законы колебательных и волновых процессов	3	*Защита отчёта №1 по ЛР; Домашнее задание №1; Контрольная работа №1; Зачет, Экзамен*
Знает основные законы волновой оптики	4	*Защита отчёта №2 по ЛР; Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Знает основные законы квантовой физики: законы Стефана-Больцмана, Вина, законы фотоэффекта, эффект Комптона, постулаты Бора, уравнение Шредингера, закон радиоактивного распада	5	*Защита отчёта №2 по ЛР; Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса	1	*Домашнее задание №1; Контрольная работа №1; Зачет, Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач термодинамики на основании 1-го и 2-го законов термодинамики, газовых законов и основного уравнения молекулярно-кинетической теории	6	*Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач на основании законов Кулона, Био-Савара-Лапласа, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей, теоремы Остроградского-Гаусса для электрического поля, теоремы о циркуляции вектора напряженности магнитного поля	2	*Домашнее задание №1; Контрольная работа №1; Зачет, Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач волновой оптики	4	*Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач на законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада	5	*Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач на распределения Максвелла и Больцмана	6	*Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач на законы Ньютона, Фурье, Фика	6	*Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) оценки физической достоверности результатов решения вышеперечисленных задач	1,2,5,6	*Домашнее задание №1, №2; Контрольная работа №1, №2; Зачет, Экзамен*
Знает механические процессы и явления	1	*Защита отчёта №1 по ЛР; Домашнее задание №1; Контрольная работа №1; Зачет, Экзамен*
Знает электрические и магнитные процессы и явления	2	*Защита отчёта №1 по ЛР; Домашнее задание №1; Контрольная работа №1;*

		Зачет, Экзамен
Знает колебательные и волновые процессы и явления	3	*Защита отчёта №1 по ЛР; Домашнее задание №1; Контрольная работа №1; Зачет, Экзамен*
Знает волновые свойства электромагнитного излучения	4	*Защита отчёта №2 по ЛР; Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Знает квантовые процессы и явления	5	*Защита отчёта №2 по ЛР; Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Знает тепловые процессы и явления	6	*Защита отчёта №2 по ЛР; Домашнее задание №2; Контрольная работа №2; Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выявления и оценки факторов влияния физических процессов, в том числе физических явлений в окружающей среде на объекты (процессы) управления	1-6	*Зачет Экзамен*
Знает основные характеристики механических, тепловых, волновых, электрических, магнитных, оптических и атомных явлений	1-6	*Защита отчёта №1, №2 по ЛР; Домашнее задание №1,2; Контрольная работа №1, №2; Зачет, Экзамен*
Знает основные экспериментальные методы и средства измерения для определения термодинамических параметров; количественных характеристик: механического движения; электрического и магнитного полей; постоянного электрического тока; колебательных и волновых процессов; квантовых процессов	1-6	*Защита отчёта №1, №2 по ЛР*
Имеет навыки (начального уровня) проведения измерения электрических и неэлектрических величин: кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений; основных характеристик электрического и магнитного полей; параметров механических колебательных систем; характеристик электромагнитного излучения; параметров термодинамических систем	1-6	*Защита отчёта №1, №2 по ЛР*
Имеет навыки (начального уровня) проведения обработки результатов физических измерений и оценки	1-6	*Защита отчёта №1, №2 по ЛР*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1.Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: зачет в первом семестре и экзамен во втором семестре (очная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета (1 семестр):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Механика	1.1. Способы описания механического движения точки. Кинематические величины: перемещение, пройденный путь, скорость, ускорение, нормальное и тангенциальное ускорение. 1.2. Описание движения точки по окружности и вращательного движения твердых тел. Угловые и кинематические величины, их связь с линейными кинематическими величинами. 1.3. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Сила взаимодействия тел. Масса тела. Второй закон Ньютона. Импульс тела. 1.4. Динамика вращательного движения твердых тел относительно неподвижной оси. Момент силы. Момент импульса, момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. 1.5. Законы сохранения и их роль в механике. Законы сохранения импульса, момента импульса. 1.6. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. 1.7. Энергия тела. Кинетическая и потенциальная энергия тела. Энергия как универсальная форма всех форм движения и видов взаимодействия. Закон сохранения энергии. 1.8. Кинетическая энергия тела и ее связь с работой силы. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. 1.9. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии.

		1.10. Кинематика колебательного движения: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота. Уравнение гармонических колебаний. 1.11. Динамика гармонических колебаний; квазиупругая сила. Физический маятник. Период колебаний и приведенная длина физического маятника. 1.12. Кинетическая, потенциальная и механическая энергии при гармонических колебаниях. 1.13.Уравнения произвольного движения твердого тела. Статика. Условия равновесия твердого тела. Инвариантность законов статики. 1.14.Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса
2	Электричество и магнетизм	2.1. Электростатическое взаимодействие тел. Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и электрическое смещение электростатического поля. 2.2. Формула работы электростатического взаимодействия двух точечных зарядов. Консервативность электростатического взаимодействия. Потенциал электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. 2.3. Формула работы электростатического поля. Связь напряженности электростатического поля с потенциалом. 2.4. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Сила Лоренца и сила Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. 2.5. Поток индукции магнитного поля. Формула работы силы Ампера при движении прямого проводника с постоянным током в однородном магнитном поле. 2.6. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Объяснение электромагнитной индукции. Формула ЭДС электромагнитной индукции. Правило Ленца. поля Максвелла. Уравнения Максвелла.
3	Колебания и волны	3.1. Кинематика колебательного движения: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота. Уравнение гармонических колебаний. Математическая модель гармонического колебания. Сложение колебаний. 3.2. Динамика гармонических колебаний; квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Период колебаний и приведенная длина физического маятника. 3.3. Динамика гармонических колебаний. Квазиупругая сила. Линейный гармонический осциллятор. Кинетическая и потенциальная энергия гармонического осциллятора. Закон сохранения энергии. 3.4. Дифференциальные уравнения незатухающих гармонических колебаний пружинного, математического и физического маятников. Приведенная длина физического маятника. 3.5. Волны и их характеристики. Механизм возникновения поперечной и продольной волны. Скорость упругих волн. Длина волны и волновое число. Фронт волны. Плоская и сферическая волна. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. 3.6. Энергетические характеристики волн: энергия, поток энергии, объемная плотность энергии, плотность потока энергии, интенсивность волн, спектральная плотность потока энергии. 3.7. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны. Превращение энергии в стоячей волне. Образование стоячей волны в сплошной ограниченной среде.

		3.8. Свойства электромагнитных волн. Скорость и длина электромагнитных волн в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды. Шкала электромагнитных волн.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена (2 семестр):

№	Наименование раздела дисциплины	Вопросы/ тематика заданий
1.	Механика	1.1. Способы описания механического движения точки., Кинематические величины: перемещение, пройденный путь, скорость, ускорение, нормальное и тангенциальное ускорение. 1.2. Описание движения точки по окружности и вращательного движения твердых тел. Угловые и кинематические величины, их связь с линейными кинематическими величинами. 1.3. Первый закон Ньютона и инерциальная система отсчета. Сила взаимодействия тел. Масса тела. Второй закон Ньютона. Импульс тела. 1.4. Динамика вращательного движения твердых тел относительно неподвижной оси. Момент силы относительно точки и относительно оси вращения, момент импульса. 1.5. Момент инерции материальной точки (системы материальных точек и твердого тела) относительно оси вращения. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. 1.6. Законы сохранения и их роль в механике. Законы сохранения импульса, момента импульса. 1.7. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с консервативной силой и с работой консервативной силы. 1.8. Кинетическая энергия тела и ее связь с работой силы (теорема о кинетической энергии). Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. 1.9. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии.
2.	Электричество и магнетизм	2.1. Электростатическое взаимодействие тел. Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и электрическое смещение электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. 2.2. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение для расчета электростатических полей. 2.3. Формула работы электростатического взаимодействия двух точечных зарядов. Консервативность электростатического взаимодействия. Потенциал электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Разность потенциалов. Связь напряженности электростатического поля с потенциалом. 2.4. Электроемкость проводников и конденсаторов. Электроемкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии. 2.5. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. 2.6. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Расчет магнитного поля соленоида на его основе. 2.7. Поток индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа магнитного поля по перемещению проводника с током. 2.8. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электромагнитная

		индукция в проводнике, движущемся в магнитном поле. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность.
3.	Колебания и волны	3.1. Кинематика колебательного движения: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота. Уравнение гармонических колебаний. Математическая модель гармонического колебания. Сложение колебаний. 3.2. Динамика гармонических колебаний; квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Период колебаний и приведенная длина физического маятника. 3.3. Динамика гармонических колебаний. Квазиупругая сила. Линейный гармонический осциллятор. Кинетическая и потенциальная энергия гармонического осциллятора. Закон сохранения энергии. 3.4. Дифференциальные уравнения незатухающих гармонических колебаний пружинного, математического и физического маятников. Приведенная длина физического маятника. 3.5. Волны и их характеристики. Механизм возникновения поперечной и продольной волны. Скорость упругих волн. Длина волны и волновое число. Фронт волны. Плоская и сферическая волна. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. 3.6. Энергетические характеристики волн: энергия, поток энергии, объемная плотность энергии, плотность потока энергии, интенсивность волн.. 3.7. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны. Превращение энергии в стоячей волне. Образование стоячей волны в сплошной ограниченной среде. 3.8. Свойства электромагнитных волн. Скорость и длина электромагнитных волн в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды. Шкала электромагнитных волн.
4	Волновая оптика	4.1. Интерференция волн. Когерентные волны. Оптическая разность хода и ее связь с разностью фаз двух когерентных волн. Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн. Условия максимумов и минимумов. 4.2. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Способы осуществления интерференции света. 4.3. Интерференция света на тонкой пленке, условия максимумов и минимумов в отраженном и проходящем свете. Интерференционные полосы равной толщины и интерференционные полосы равного наклона. 4.4. Дифракция волн. Объяснение дифракции волн на основе принципа Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. 4.5. Дифракция Фраунгофера и способы ее осуществления. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Условия максимумов и минимумов дифракции. Распределение интенсивности света по экрану. 4.6. Дифракционная решетка. Главные максимумы, условие их возникновения. Дифракционный спектр. Дифракционная картина при освещении решетки белым светом.
5.	Элементы квантовой и атомной физики	5.1. Тепловое излучение, его энергетические характеристики. Закон Кирхгофа. Спектр теплового излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина. Формула Релея-Джинса и ее несоответствие спектру теплового излучения. 5.2. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела и ее соответствие опытным законам теплового излучения. 5.3. Фотоэлектрический эффект. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные закономерности фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение опытных закономерностей фотоэффекта на основе квантовых представлений о свете.

		5.4. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Объяснение спектральных закономерностей излучения атома водорода на их основе.
6.	Молекулярная физика и термрдинамика	6.1. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества в различных агрегатных состояниях. Характер движения молекул в газах, в твердых телах, жидкостях. Взаимодействие молекул. Эффективный диаметр молекул. Модель идеального газа и модель Ван-дер-Ваальса. 6.2. Статистический метод описания состояния и поведения систем многих частиц. 6.3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Связь внутренней энергии и температуры идеального газа со средней квадратичной скоростью молекул. 6.4. Связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Теорема о равномерном распределении энергии молекул по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа и ее связь со средней кинетической энергией молекул и абсолютной температурой. 6.5 Внутренняя энергия, способы ее изменения. Способы теплопередачи. Количество теплоты и теплоемкость. Первый закон термодинамики как закон сохранения энергии. 6.6. Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии первый закон термодинамики, изменение энтропии при изотермическом процессе. 6.7. Изохорический процесс. Закон Шарля. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии первый закон термодинамики, изменение энтропии при изохорном процессе. 6.8. Изобарный процесс. Гей-Люссака. Работа газа., теплоемкость, изменение внутренней энергии первый закон термодинамики, изменение энтропии при изобарном процессе. 6.9. Классическая теория теплоемкости. Формула молярной теплоемкости газов при постоянном давлении и при постоянном объеме. Уравнение Майера. Расхождение классической теории теплоемкости газов с экспериментом. 6.10. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии, первый закон термодинамики, изменение энтропии при адиабатном процессе. 6.11. Круговые процессы. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии, первый закон термодинамики, изменение энтропии при круговом процессе. Цикл Карно. КПД идеального и реального цикла Карно, причины их расхождения. 6.12. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов; особенность тепловой энергии. Второй закон термодинамики. 6.13. Энтропия системы. Принцип возрастания энтропии. Энтропия как количественная мера беспорядка. Изменение энтропии при изопроцессах. Порядок и беспорядок, направленность реальных процессов в природе. 6.14. Равновесные и неравновесные состояния системы. Процессы переноса. Диффузия, условия ее возникновения. Поток и плотность потока массы. Коэффициент диффузии. Уравнение диффузии (закон Фика). Зависимость коэффициента диффузии газов от давления и температуры. 6.15. Теплопроводность, условия ее возникновения. Поток и плотность потока энергии теплового движения молекул (количества теплоты). Коэффициент теплопроводности. Уравнение теплопроводности (закон Фурье). Зависимость коэффициента теплопроводности газов от давления и температуры. 6.16. Вязкость (внутренне трение), условия ее возникновения. Поток и плотность потока импульса упорядоченного движения молекул. Сила

		внутреннего трения. Коэффициент вязкости. Уравнение вязкости (закон Ньютона). Зависимость коэффициента вязкости газов от давления и температуры.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание №1 в первом семестре
- контрольная работа №1 в первом семестре
- защита отчёта №1 по ЛР в первом семестре
- домашнее задание №2 во втором семестре
- контрольная работа №2 во втором семестре
- защита отчета №2 по ЛР во втором семестре

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Домашнее задание №1 по темам: «Механика», «Электричество и магнетизм», «Колебания и волны» (1 семестр)

1. Точка движется по окружности радиусом $R = 10$ см с постоянным тангенциальным ускорением. Найти тангенциальное ускорение точки, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения линейная скорость точки $v = 79{,}2$ см/с.
2. Две гири с массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 1$ кг соединены нитью, перекинутой через блок массой $m_3 = 1$ кг. Найти ускорение a, с которым движутся гири, и силы натяжения T_1 и T_2 нитей, к которым подвешены гири. Блок считать однородным диском. Трением пренебречь.
3. Однородный стержень длиной 1 м подвешен на горизонтальной оси, проходящей через верний конец стержня. Какую минимальную скорость v надо сообщить нижнему концу стержня, чтобы он сделал полный оборот вокруг оси?
4. Электрическое поле образовано положительно заряженной бесконечной нитью с линейной плотностью заряда $\tau = 0{,}2$ мкКл/м. Какую скорость v получит электрон под действием поля, приблизившись к нити с расстояния $r_1 = 1$ см до расстояния $r_2 = 0{,}5$ см?
5. Из проволоки длиной $l = 1$ м сделана квадратная рамка. По рамке течет ток $I = 10$ А. Найти напряженность H магнитного поля в центре рамки.
6. Точка совершает гармоническое колебание. Период колебаний $T = 2$ с, амплитуда $A = 50$ мм, начальная фаза $\varphi = 0$. Найти скорость v точки в момент времени, когда ее смещение от положения равновесия $\psi = 25$ мм.
7. Ареометр массой 0,2 кг плавает в жидкости. Если погрузить его немного в жидкость и отпустить, то он начнет совершать колебания с периодом 3,4 с. Считая колебания незатухающими, найти плотность жидкости, в которой плавает ареометр. Диаметр вертикальной цилиндрической трубки ареометра 1 см.
8. Плоская упругая волна распространяется вдоль оси x. Уравнение незатухающих колебаний источника дано в виде $\psi = sin 2{,}5\pi t$ см. Найти смещение от положения равновесия, скорость и ускорение точки, находящейся на расстоянии 20 м от источника

колебаний, для момента времени $1\,с$ после начала колебаний. Скорость распространения колебаний $100\,м/с$.

Домашнее задание №2 по темам: «Волновая оптика», «Элементы квантовой и атомной физики», «Молекулярная физика и термодинамика» (2 семестр)

1. На стеклянную пластинку $(n = 1{,}53)$ нанесена пленка вещества с показателем преломления, равным $1{,}4$. На пленку падает нормально монохроматический свет с длиной волны 560 нм. Какую наименьшую толщину должна иметь пленка нанесенного вещества, чтобы отраженные лучи имели наибольшую интенсивность?
2. На дифракционную решетку, содержащую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет $(\lambda = 0{,}6$ мкм). Найти общее число дифракционных максимумов, которые дает эта решетка, не считая центрального. Определить угол дифракции, соответствующий последнему максимуму.
3. Луч света последовательно проходит через два николя, главные плоскости которых образуют между собой угол $\varphi = 60^{o}$. Принимая, что коэффициент поглощения k каждого николя равен $0{,}1$, найти, во сколько раз луч, выходящий из второго николя, ослаблен по сравнению с лучом, падающим на первый николь.
4. Поверхность тела нагрета до температуры 1000 К. Затем одна половина этой поверхности нагревается на 100 К, другая охлаждается на 100 К. Во сколько раз изменится энергетическая светимость поверхности этого тела?
5. Определить, во сколько раз увеличится радиус орбиты электрона в атоме водорода, находящегося в основном состоянии, при возбуждении его квантом света с энергией $12{,}1$ эВ.
6. Азот массой 2 г, имевший температуру 300 К, был адиабатически сжат так, что его объем уменьшился в 10 раз. Определить конечную температуру газа и работу сжатия.
7. Газ совершает цикл Карно. Работа изотермического расширения газа составляет 5 Дж. Определить работу изотермического сжатия, если КПД цикла равен $0{,}2$.
8. Найти изменение энтропии при изобарическом расширении азота массой 4 г от объема 5 л до объема 9 л.
9. Основным источником теплопотерь в доме являются окна. Вычислите тепловой поток через стеклянное окно площадью $3\,м^2$ и толщиной $3{,}2$ мм, если температуры внутренней и внешней поверхности стекла равны $15^{o}C$ и $14^{o}C$ соответственно. Коэффициент теплопроводности стекла $0{,}89\,Вт/м \cdot К$.

Контрольная работа №1 по темам: «Механика». «Электричество и магнетизм», «Колебания и волны» (1 семестр)

1. На маховом колесе с моментом инерции J = 0,3 кг*м^2 имеются шкивы с радиусами R_1 = 30 см и R_2 = 10 см на которые в противоположных направлениях намотаны нити, к концам которых привязаны одинаковые грузы массой m = 1 кг каждый. Найти ускорения, с которыми движутся грузы, и силы натяжения обоих грузов.
2. В вершинах ромба с диагоналями 2a и 4a помещены точечные электрические заряды q_1 = -q, q_2 = 4q, q_3 = -2q, q_4 = 8q (a = 10,0 см, q = 1,0 нКл). Найти напряженность и потенциал электрического поля в центре ромба.
3. По двум прямым бесконечно длинным параллельным тонким проводам, расположенным на расстоянии d = 5 см друг от друга, текут в противоположных направлениях постоянные электрические токи I_1 = 6 А и I_2 = 8 А. Найти модуль напряженности магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии r_1 = 3 см от первого провода и r_2 = 4 см от второго.
4. Звуковые колебания, имеющие частоту 500 Гц и амплитуду $0{,}25$ мм, распространяются в воздухе. Длина волны 70 см. Найти скорость распространения колебаний и

максимальную скорость частиц воздуха. Волна плоская. Смещение следует закону косинуса.

5. Физический маятник представляет собой тонкий однородный стержень длиной 35 см. Определить, на каком расстоянии от центра масс должна быть точка подвеса, чтобы частота колебаний была максимальной.

Контрольная работа №2 по темам «Волновая оптика», «Элементы квантовой и атомной физики», «Молекулярная физика и термодинамика» (2 семестр)

1. Мыльная пленка, расположенная вертикально, образует клин вследствие стекания жидкости. Наблюдая интерференционные полосы в отраженном свете ртутной дуги, с длиной волны 546,1 нм, находим, что расстояние между пятью полосами равно 2 см. Найти угол клина в секундах. Свет падает по нормали на поверхность пленки. Показатель преломления мыльной воды равен 1,33.
2. Предельный угол полного внутреннего отражения пучка света на границе жидкости равен 43^{o}. Определить угол Брюстера для луча, падающего из воздуха на поверхность этой жидкости.
3. Какую энергетическую светимость имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны $\lambda = 484$ нм?
4. Вычислить для атомарного водорода длины волн первых трех линий серии Бальмера. Начертить схему энергетических уровней атома водорода.
5. Кислород массой $m = 200$ г занимает объем $V_1 = 100$ л и находится под давлением $p_1 = 200$ кПа. При нагревании газ расширился при постоянном давлении до объема $V_2 = 300$ л, а затем его давление возросло до $p_3 = 500$ кПа при неизменном объеме. Найти изменение внутренней энергии ΔU газа, совершенную им работу A и теплоту Q, переданную газу. Построить график процесса.
6. Объем углекислого газа массой 0,1 кг увеличился от 1000 л до 10000 л. Найти работу внутренних сил взаимодействия молекул при этом расширении газа.
7. Найти коэффициенты диффузии D и вязкости η воздуха при давлении $p = 101{,}3$ кПа и температуре $t = 10^{o}C$. Диаметр молекул воздуха $d = 0{,}3$ нм.

Защита отчета по ЛР по темам:

- *Защита отчета №1 по ЛР (1 семестр):*

«Изучение законов сохранения энергии и импульса на механических моделях»
«Изучение законов динамики поступательного и вращательного движения на механических моделях»
«Изучение электрических и магнитных полей на компьютерных моделях»
«Изучение периодических процессов в механических колебательных системах»

- *Защита отчета №2 по ЛР (2 семестр):*

«Изучение волновых свойств электромагнитного излучения: интерференция и дифракция света»
«Изучение законов внешнего фотоэффекта»
«Изучение изопроцессов, адиабатного и циклического процессов в идеальных газах»
«Изучение явлений переноса в жидкостях и газах»

Для защиты отчета по ЛР необходимо:

– в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»;

– подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к экзамену» по исследованным в лабораторной работе явлениям.

Для каждого явления необходимо:
– привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления;
– указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления;
– объяснить явление согласно той или иной теории;
– привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике.

Для каждой вводимой физической величины необходимо:
– привести название величины, записать математическое выражение, соответствующее определению, указать единицу измерения и наименование единицы измерения, указать математические способы расчета и экспериментальные методы нахождения значения величины;
– перечислить опытные законы, выражающие зависимость физических величин друг от друга в изучаемом явлении, сформулировать законы, записать законы в виде математических выражений, объяснить законы в рамках той или иной теории.

При интерпретации результатов необходимо:
– сравнить опытные законы с теоретическими предсказаниями;
– указать причины расхождения теории с экспериментом.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре (очная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последователь-ности	Излагает знания с нарушениями в логической последователь-ности	Излагает знания без нарушений в логической последователь-ности	Излагает знания в логической после-довательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 1 семестре (очная форма обучения).

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня ».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Трофимова, Т.И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 21-е изд., стер. – М.: Академия, 2015. – 549 с. ISBN 978-5-4468-2023-8	100
2	Трофимова, Т. И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 20-е изд., стереотип. М.: Академия, 2014. – 558 с. ISBN 978-5-4468-0627-0	150
3	Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург: Книжный мир, 2013. – 327 с. ISBN 5-86457-2357-7	270

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 436 с. ISBN 978-5-8114-0685-2	https://e.lanbook.com/book/106894
2	Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 500 с. ISBN 978-5-8114-3989-8	https://e.lanbook.com/book/113945
3	Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 292 с. SBN 978-5-8114-0638-8	https://e.lanbook.com/book/103195

4	Руководство к решению задач по физике: Учебное пособие Для СПО /Т.И. Трофимова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2022. - 265 с. - (Профессиональное образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-15474-0	https://urait.ru/bcode/507820

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Физика. Фундаментальное естествознание [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем направлениям подготовки, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физики и строительной аэродинамики ; сост.: О. В. Новоселова и др. ; рец. Б. С. Предтеченский]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - (Физика). - URL:http://lib04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/14.pdf
2	Механика. Электромагнетизм. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физики и строительной аэродинамики ; сост.: Д. А. Леонова и др. ; - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Физика).- URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/41.pdf
3	Волновая и квантовая оптика. Элементы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ. / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост. : Д. А. Леонова и др.. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Строительство). -URL: http://lib04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/154.pdf
4	Термодинамика и теплопередача : методические указания к практическим зан ятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 01.03.04. Прикладная математика [Электронный ресурс] / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. общей и прикладной физики ; сост.: М. И. Панфилова [и др.] ;. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/214.pdf
5	Физика. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. физики и строительной аэродинамики ; [сост.: В. Л. Кашинцева [и др.] ;. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Физика). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/238.pdf

Электронные образовательные ресурсы (*для программ заочной формы обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1504

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 422 КМК Мультимидийная аудитория	Доска аудиторная Принтер тип 1 HP LJ P2055dn Приставка тумба с фигурным топом Проектор мультимедиа Sony в сборе Телевизор 29 ERISSON	WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд. 423 КМК Лаборатория оптики	Лабораторный комплекс ЛКВ - 9 (3 шт.) Лабораторный комплекс ЛКВ - 14 (1 шт.) Установка "Изучение внешнего фотоэффекта" (4 шт.) Установка "Изучение интерференции света" (3 шт.) Установка "Изучение дифракции света" (4 шт.) Установка ФПТ 11 (1 шт.) Лабораторно-оптический	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	комплекс ЛОК (1 шт.)	
Ауд.424 КМК Компьютерный класс	Монитор 17* (9 шт.) Системный блок *ПЕНТИУМ4*ЦЕЛ/2 (9 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.426 КМК Компьютерный класс	Монитор САМСУНГ 15 Монитор 17* (2 шт.) Монитор Samsung SM 753 DFX (4 шт.) Системный блок Системный блок *CELERON* Системный блок *ПЕНТИУМ4*ЦЕЛ/2 (2 шт.) Системный блок Genius (7 шт.) Монитор Samtron 76DF (2 шт.) Системный блок Kraftway с монитором Samsung Монитор Samsung Монитор PHILIPS Монитор 22 TFT Системный блок 2-х ядерный Ноутбук ТИП №1 (3 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд.427 КМК Компьютерный класс	Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (23 шт.)	LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave 6.3 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Ауд. 428 КМК Лаборатория общей физики	Лабораторный комплект ЛКК-3 (4 шт.) Модуль ФПЭ 03 (2 шт.) Модуль ФПЭ 04 (6 шт.)	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Модуль ФПЭ 10 (6 шт.) Модуль ФПЭ 11 (6 шт.) Модуль ФПЭ 12 (6 шт.) Модуль ФПЭ-МЕ (12 шт.) Модуль ФПЭ-МС (18 шт.) Модуль ИП (23 шт.) Осциллограф С1-151 (4 шт.) Осциллограф С1-94М (18 шт.) Прикладная механика Установка ФПК-10 (6 шт.) Установка ФПК-11 (6 шт.) Генератор SG 1639B (18 шт.)	
Ауд.429 КМК Лаборатория общей физики	БП тип 1 APS 900 для компьютера (4 шт.) Комплект лабораторного оборудования Лабораторный комплекс ЛКВ - 9 (3 шт.) Лабораторный комплекс ЛКЭ 7 (4 шт.) Специальная стойка ФПЭ-СТ Стенды разные Установка "Изучение внешнего фотоэффекта" (2 шт.) Установка "Изучение дисперсии света" (6 шт.) Установка "Изучение интерференции света" (3 шт.) Установка "Изучение поляризации света" (6 шт.) Установка "Изучение дифракции света" (6 шт.) Установка "Маховик" (3 шт.) Установка "Маятник Обербека" (2 шт.) Установка "Неупругое соударение маятников" (6 шт.) Установка ФПВ-03 (6 шт.) Установка ФПК-09 (6 шт.) Установка ФПТ 1-11 (6 шт.) Установка ФПТ 1-4 (6 шт.) Лабораторно-оптический комплекс ЛОК (2 шт.) Лабораторная установка Модель Копра (5 шт.) Установка "Изучение	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	внешнего фотоэффекта" (2 шт.)	
Ауд.431 КМК Лаборатория механики	Установка "Маховик" (3 шт.) Установка "Маятник Обербека" (4 шт.) Лабораторная установка Модель Копра (5 шт.)	
Ауд.433 КМК Лаборатория молекулярной физики	Специальная стойка ФПЭ-СТ (3 шт.) Типовой комплект оборудования для лаборатории (5 шт.) Установка ФПТ 1-1 (3 шт.) Установка ФПТ 1-3 для определения коэффициента теплопроводности воздуха (3 шт.) Установка ФПТ 1-6Н для определения показателя адиабаты (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 8 (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 11 (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 16 (3 шт.)	
Ауд.435 КМК Лаборатория электричества	Модуль ФПЭ 03 (4 шт.) Модуль ФПЭ-ИП (4 шт.) Специальная стойка ФПЭ-СТ (2 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛЭУ-45 (4 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛУЭ-51	
Ауд.443 КМК Лаборатория молекулярной физики	Установка ФПТ 1-1 (4 шт.) Установка ФПТ 1-3 для определения коэффициента теплопроводности воздуха (4 шт.) Установка ФПТ 1-6Н для определения показателя адиабаты (3 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Читальный зал на 52 посадочных места	Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.х.н., профессор	Коршунов А.В.
доцент	к.т.н., доцент	Степина И.В.
доцент	к.х.н., доцент	Земскова О.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой строительного материаловедения.

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося в области химии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения обучающимися.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического	ОПК-1.1. Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для объектов профессиональной деятельности
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности
ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1 Оценка влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект профессиональной деятельности и окружающую среду
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.3 Способность проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для объектов профессиональной деятельности	Знает стехиометрические законы, законы сохранения и газового состояния Знает периодический закон Д.И. Менделеева Знает законы термодинамики Знает классы неорганических и органических веществ Знает строение атомов, веществ и их химические свойства Знает виды химических связей Знает виды термодинамических систем Знает закон Гесса Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье Знает критерии самопроизвольного протекания процессов Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа Знает математические выражения, описывающие состав и свойства растворов Знает уравнение Нернста Имеет навыки (начального уровня) расчета тепловых эффектов, энергии Гиббса, энтропии Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций участников обратимых реакций при достижении равновесия Имеет навыки (начального уровня) расчета степени диссоциации слабого электролита Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов Имеет навыки (начального уровня) использования периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений
ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности	Знает коллигативные свойства растворов Знает виды водных сред и показатель для их характеристики (pH) Знает виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем Знает виды электролитов Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, pH среды Знает классификацию дисперсных систем и способы их получения Знает виды окислительно-восстановительных реакций Имеет навыки (начального уровня) составления схем работы гальванических элементов, электролиза растворов и расплавов Имеет навыки (начального уровня) применения стехиометрических законов для расчета количеств (масс, объёмов) веществ, участвующих в химической реакции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Оценка влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект профессиональной деятельности и окружающую среду	Знает закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и соединений Знает закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей Знает закономерности протекания электродных реакций Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза солей Имеет навыки (начального уровня) расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений анодных и катодных реакций Имеет навыки (начального уровня) составления химических уравнений реакций различных типов Имеет навыки (начального уровня) записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений получения полимеров по реакциям полимеризации и поликонденсации Имеет навыки (начального уровня) сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры
ОПК-10.3 Способность проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов	Знает химические свойства металлов Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии Знает источники сырья для получения полимеров Имеет навыки (начального уровня) по определению влияния условий на смещение равновесия в обратимых реакциях Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот и щелочей Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов при коррозии

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции

ЛР	Лабораторные работы
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные законы химии	1	6	4				67	9	*Защита отчёта по лабораторным работам р. 1-3 Домашнее задание р.1-3*
2	Растворы. Дисперсные системы		6	8						
3	Прикладные вопросы химии		4	4						
	Итого:		16	16				67	9	*зачёт*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные законы химии	Основы химической термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Критерии самопроизвольного протекания реакций. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, влияние внешних условий на смещение равновесия. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.
2	Растворы. Дисперсные системы	Растворы. Растворимость. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Электролиты. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы, их классификация. Строение и устойчивость дисперсных систем. Окислительно-восстановительные реакции.

3	Прикладные вопросы химии	Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов. Основные понятия органической химии. Полимеры, их получение, строение, свойства.

4.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные законы химии	**Получение и исследование свойств некоторых неорганических веществ.** Получение нерастворимого в воде гидроксида магния и исследование его свойств. Получение амфотерных гидроксидов цинка, хрома (III), исследование их свойств. Получение основной соли, исследование свойств.
		Химическая кинетика и равновесие. Исследование зависимости скорости реакции от концентрации одного из взаимодействующих веществ. Исследование подвижности положения химического равновесия при изменении концентраций веществ.
2	Растворы. Дисперсные системы	**Электролитическая диссоциация.** Наблюдения окраски индикаторов в различных средах. Исследование подвижности положения химического равновесия при диссоциации слабого электролита. Исследование направления реакций в растворах электролитов.
		Гидролиз солей. Влияние температуры на степень гидролиза солей. Исследование гидролиза сульфата алюминия. Исследование взаимного усиления гидролиза солей.
		Окислительно-восстановительные реакции. Исследование окислительных и восстановительных свойств химических соединений на примере перманганата калия и сульфита натрия.
3	Прикладные вопросы химии	**Металлы. Коррозия металлов.** Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.

4.3 Практические занятия
Не предусмотрено учебным планом

Компьютерные практикумы
Не предусмотрено учебным планом

4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
Не предусмотрено учебным планом

4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные законы химии	Основные понятия и законы химии. Стехиометрические законы, законы сохранения, газовые законы. Классы неорганических веществ. Химическая связь и строение веществ.
2	Растворы. Дисперсные системы	Произведение растворимости. Сорбционные процессы. Смачивание. Гидрофильность, гидрофобность. Поверхностные явления, поверхностно-активные вещества.
3	Прикладные вопросы химии	Химические свойства металлов. Методы защиты от коррозии. Классы органических соединений.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает классы неорганических и органических веществ	1, 3	домашнее задание, зачет
Знает строение атомов, веществ и их химические свойства	1	домашнее задание, зачет
Знает виды химических связей	1	зачет
Знает виды термодинамических систем	1	домашнее задание, зачет
Знает виды электролитов	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает классификацию дисперсных систем и способы их получения	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет

Знает виды окислительно-восстановительных реакций	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления химических уравнений реакций различных типов	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) по определению влияния условий на смещение равновесия в обратимых реакциях	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений получения полимеров по реакциям полимеризации и поликонденсации	3	домашнее задание, зачет
Знает закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и соединений	1	домашнее задание, зачет
Знает коллигативные свойства растворов	2	домашнее задание, зачет
Знает закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает виды водных сред и показатель для их характеристики (pH)	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем	2	домашнее задание, зачет
Знает источники сырья для получения полимеров	3	домашнее задание, зачет
Знает химические свойства металлов	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности протекания электродных реакций	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии	3	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, pH среды	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза солей	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры.	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений анодных и катодных реакций	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот, щелочей и солей	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов от коррозии	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает критерии самопроизвольного протекания реакций	1	зачет
Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа	1	зачет
Знает математические выражения, описывающие состав и свойства растворов	2	домашнее задание, зачет

Знает уравнение Нернста	3	зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета тепловых эффектов, энергии Гиббса, энтропии	1	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций участников обратимых реакций при достижении равновесия	1	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета степени диссоциации слабого электролита	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления схем работы гальванических элементов, электролиза растворов и расплавов	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает стехиометрические законы, законы сохранения и газового состояния	1	домашнее задание, зачет
Знает периодический закон Д.И. Менделеева	1	зачет
Знает законы термодинамики	1	домашнее задание, зачет
Знает закон Гесса	1	домашнее задание, зачет
Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) применения стехиометрических законов для расчета количеств (масс, объемов) веществ, участвующих в химической реакции	1	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений	1	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры	3	зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий

начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 1 семестре

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачёта в 1 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные законы химии	Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Запишите значения квантовых чисел для электрона, находящегося на 5d подуровне. Принцип Паули. Электронные и электронно-графические формулы атомов. Атомная орбиталь. Порядок заполнения орбиталей электронами. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов. Основное и возбужденное состояние атомов. Виды химических связей и принципы их образования. Сколько основных, амфотерных и кислотных оксидов имеется в следующем множестве: Li_2O, Cl_2O, BeO, BaO, Al_2O_3, SeO_2, CrO_3? Основные характеристики химической связи. Виды термодинамических систем и их особенности. Понятия внутренней энергии, энтальпии и энтропии системы. Эндо- и экзотермические реакции. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Изобарно-изотермический (энергия Гиббса) и изохорно-изотермический (энергия Гельмгольца) потенциалы. Понятия средней и истинной скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах. Константа скорости химической реакции. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости, и наоборот. Состояние химического равновесия. Константа равновесия. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.

		Принцип Ле-Шателье, определение смещения равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам. Изобразить электронную формулу атома вольфрама. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям, которые участвуют в 3,4 реакциях: $Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow K_3[Fe(OH)_6]$; Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций Самопроизвольные и вынужденные процессы. Дана реакция: H_2O_2(ж) = H_2O(ж) + ½O_2(г), $\Delta H_{обр.}(H_2O_2$, ж) = -187,02 кДж/моль, $\Delta H_{обр.}$ (H_2O, ж) = -285,84 кДж/моль. Рассчитайте $\Delta H_р$. Эндотермической или экзотермической является эта реакция? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Как изменится скорость этой реакции при повышении температуры от 80 до 130°С? Вычислить константу равновесия обратимой реакции $2SO_2$(г) +O_2(г) = $2SO_3$(г), если равновесная концентрация [SO_3]=0,04 моль/л; исходные концентрации диоксида серы и кислорода соответственно равны 1 моль/л и 0,8моль/л.
2	Растворы. Дисперсные системы	Способы выражения концентрации растворов. Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора. Коллигативные свойства растворов. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации. Условия необратимости ионообменных реакций. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Расчет изменения pH по изменению концентраций ионов H^+ и OH^-. Расчет величины pH растворов кислот и оснований с известной концентрацией. Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза. Основные случаи гидролиза солей. Степень и константа гидролиза. Изменения величины pH растворов солей в результате гидролиза Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных. Строение мицеллы. Написание формул мицелл золей, полученных конденсационным методом в известных условиях. Реакции окисления - восстановления, их уравнивание методами электронного баланса или полуреакций. Имеется 20% раствор серной кислоты (d =1,17 г/мл). Вычислите молярную концентрацию серной кислоты в растворе. Написать уравнение гидролиза соли K_2SO_3 при обычных условиях и при нагревании. Как увеличить степень гидролиза хлорида хрома (III) в водном растворе?
3	Прикладные вопросы химии	Связь строения металлов с химическими свойствами. Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие металлов с растворами.

		Реакции металлов с концентрированной серной кислотой. Причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты. Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла. Расчет объема выделяющегося газа по массам реагирующих металла и кислоты. Взаимодействие металлов с растворами щелочей. Гальванический элемент. Процессы на электродах. Роль пористой межэлектродной перегородки. Понятие об электродном потенциале. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений. Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс. Химическая и электрохимическая коррозия. Анодный и катодный процессы. Взаимодействие металла с кислотой в присутствие соли менее активного металла или при контакте с более активным металлом. Классификация способов защиты металлов от коррозии. Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе. Реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах. Протекторная защита и электрозащита. Закончите уравнения реакций и подберите коэффициенты методом ионно-электронного баланса (методом полуреакций): $Fe + HNO_3$ (разб.) $\rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO$ + … Напишите молекулярные реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям: $Si \rightarrow SiO_2 \rightarrow CaSiO_3 \rightarrow H_2SiO_3$. Составьте уравнения электродных процессов и суммарной реакции, происходящих при атмосферной коррозии (pH = 7) луженого железа и оцинкованного меди в случае нарушения целостности покрытия. В контакте с каким из металлов: цинком, кобальтом, медью кадмий будет корродировать? Напишите уравнения электрохимической коррозии в кислой среде. Возможно ли защитить конструкцию из железа от коррозии, если к ней приварить магниевую пластину? Какой стержень из меди ($\varphi°(Cu^{2+}/Cu) = +0{,}34$В) или кадмия ($\varphi°(Cd^{2+}/Cd) = -0{,}403$В) будет вытеснять олово из раствора $SnCl_2$? Напишите уравнения вытеснения олова из раствора в молекулярном и ионно-молекулярном виде. Какие продукты выделятся на инертных электродах при электролизе водного раствора нитрата серебра? Составьте уравнения электродных процессов и молекулярное уравнение электролиза расплава хлорида калия. За какое время при силе тока 10 А на одном из электродов выделяется 5,6 л хлора (н.у.); какое вещество и в каком количестве образуется на другом электроде? Классы органических соединений. Углеводороды. Кислородсодержащие органические соединения. Полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации. Сравнительная характеристика реакций полимеризации и поликонденсации. Полиэтилен, получение, свойства и применение.

		Полипропилен, получение, свойства и применение. Полихлорвинил: получение, свойства и применение его в строительстве. Полистирол, получение, свойства и применение. Фенолформальдегидные смолы. Характеристика термопластичных и термореактивных полимеров. Деструкция полимеров.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:
1 домашнее задание в 1 семестре;
защита отчёта по ЛР в 1 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Домашнее задание.

Тема домашнего задания: «Вопросы общей и прикладной химии»

Пример и состав типового задания:

1. Оксиды и их классификация. Способы получения оксидов. Охарактеризуйте химические свойства следующих оксидов: CaO, MgO, Al_2O_3, SiO_2.

2. Сформулируйте закон действующих масс. Напишите выражение закона для следующих реакций:

$2A + 3B \rightarrow 2C$; $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$; $CaO_{(тв)} + CO_{2(г)} \rightarrow CaCO_{3(тв)}$.

Скорость реакции при повышении температуры на 20°С возросла в 9 раз. Вычислите температурный коэффициент скорости этой реакции.

3. Определите массовую долю хлорида кальция в растворе, полученном путем растворения 24 г хлорида кальция в 180 мл воды.

4. Какова концентрация гидроксид-ионов в растворе, имеющем pH = 4?

5. Составьте схему диссоциации амфотерного электролита. Объясните влияние среды на направление его диссоциации. Как можно осуществить следующие ионные реакции:

$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$; $HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$.

6. Как влияет температура на процесс гидролиза соли? Напишите в трёх формах: молекулярной, полной и сокращенной ионных формах уравнения гидролиза следующих солей: ацетат аммония, нитрат аммония, силикат натрия.

7. Почему ряд напряжений начинается с лития, химически менее активного, чем другие щелочные металлы?

8. Допишите уравнение реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса и ионно-электронного баланса (методом полуреакций):

$HNO_2 + H_2S \rightarrow S + \ldots + \ldots$

Какие из указанных веществ: HNO_2, H_2S, S могут проявлять только восстановительные свойства и почему?

9. Можно ли сконструировать гальванический элемент, если: 1) оба различных металлических элемента опустить в раствор одной и той же соли; 2) оба одинаковых

металлических электрода опустить в раствор одной и той же соли; 3) отсутствует пористая перегородка или сифон, соединяющий оба электродных пространства?

10. Процесс протекает по уравнению:

$CaCO_{3\,(кр)} + SiO_{2(кр)} \rightarrow CaSiO_{3(кр)} + CO_{2(г)}$

Рассчитайте температуру, при которой наступит состояние равновесия данной системы.

Защита отчета по лабораторным работам.

Тема отчета по лабораторным работам: «Вопросы общей и прикладной химии»

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий:

Вариант1

1. Завершите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:

$Al_2O_3 + BaO \rightarrow$

$K_2O + H_3PO_4 \rightarrow$

$MgCO_3 + H_2CO_3 \rightarrow$

$Sn(OH)_4 + KOH \rightarrow$

$Fe(NO_3)_2 + NaOH_{(недостаток)} \rightarrow$

Приведите реакцию получения и составьте структурную формулу гидрокарбоната кальция.

2. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы: $PCl_5(г) \Leftrightarrow PCl_3$ (г) + Cl_2, $\Delta H>0$. Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации Cl_2?

3. Написать в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах уравнения реакции растворения $Sn(OH)_2$ в кислоте и щелочи.

4. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: NaCN и $Cu(NO_3)_2$. Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

5. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях, в первой методом электронного баланса, во второй – электронно-ионного баланса:

$$CdS + HNO_3 \rightarrow Cd(NO_3)_2 + NO + S + H_2O$$

$$KBiO_3 + Mn(NO_3)_3 + HNO_3 \rightarrow Bi(NO_3)_3 + KMnO_4 + KNO_3 + H_2O$$

6. Напишите анодный и катодный процессы при коррозии контактирующих металлов железо-цинк в среде с pH=8.

Вариант 2

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем веществам:

$$Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al(OH)_2Cl \rightarrow AlOHCl_2 \rightarrow AlCl_3;$$

2. Изобразите электронную формулу атома железа. Опишите с помощью квантовых чисел состояние $3d^1$ – электрона.

3. Напишите выражение для константы равновесия обратимой реакции:

$$4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \Leftrightarrow 2H_2O_{(г)} + 2Cl_{2(г)},\ \Delta H^o_{298} = -114{,}5 кДж.$$

В какую сторону смещается равновесие системы при повышении температуры?

4. Почему при смешении водных растворов сульфата алюминия и сульфида натрия, а также растворов нитрата алюминия и карбоната калия в осадок выпадает одно и то же вещество? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

5. Написать уравнения следующих реакций в ионной форме:

$$Pb(NO_3)_2 + HCl \rightarrow$$

$$Cr_2(SO_4)_3 + NaOH \rightarrow$$

6. Методом электронно-ионного баланса уравняйте окислительно-восстановительную реакцию, укажите окислитель и восстановитель:

$$FeSO_4 + KClO_3 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + KCl + H_2O.$$

7. Приведите пример катодного покрытия на никеле. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с pH=6.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре для всех форм обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Сидоров, В. И. Общая химия [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 - "Строительство" / В. И. Сидоров, Е. Е. Платонова, Т. П. Никифорова. - Москва : АСВ, 2013. - 275 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Учебник XXI век.). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93093-886-9	12
2	Глинка, Н. Л. Общая химия : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 898 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 886 (4 назв.). - Имен. указ.: с. 887-888. - Предм. указ.: с. 889-898. - ISBN 978-5-9916-2653-8	49
3	Сидоров, В. И. Общая химия [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 653500 "Строительство" / В. И. Сидоров, Ю. В. Устинова, Т. П. Никифорова ; под ред.: В. И. Сидорова. - Москва : АСВ, 2014. - 435 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93093-285-9	57

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Химия : учебное пособие / А.М. Даниленко, М. Л. Косинова, Т. М. Крутская [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 261 с. — ISBN 978-5-7795-0775-2 — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	www.iprbookshop.ru/68898

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Химия : методические указания к лабораторным работам для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. строительных материалов и материаловедения ; сост.: Н. И. Малявский, Л. С. Григорьева, С. И. Гурский ; [рец. А. А. Корытин]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - on-line. - (Химия). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/396.pdf. - Загл. с титул. экрана.
2	Химия : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. строительных материалов и материаловедения ; сост.: Н. И. Малявский, Л. С. Григорьева, С. И. Гурский ; [рец. А. А. Корытин]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Химия). - Загл. с титул. экрана. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/256.pdf

Электронные образовательные ресурсы (*для программ очно-заочной, заочной форм обучения*)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	https://cito.mgsu.ru/
2	https://learn.mgsu.ru/

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно

		на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Ауд. 736, 737, 738, 739, 740 КМК Лаборатории «Химия»	Оборудование: Штативы лабораторные для пробирок (20 шт.); Пробирки 20 мл (200 шт.); Водяная баня (1 шт.); Штативы лабораторные для бюреток (16 шт.); Конические колбы на 250 мл (35 шт.); Конические колбы на 100 мл (35 шт.); Фильтровальные воронки (70 шт.); Бумажные фильтры (3 упаковки); Стальные гвозди; Наждачная бумага; Стальные пластины; Оцинкованное железо; Луженое железо; Чашки Петри (20 шт.); Капельницы (30 шт.); Пробки с газоотводными трубками; Держатели для пробирок; Таблица цветов универсального индикатора; Таблица Д.И.Менделеева; Таблица растворимости; Ряд стандартных электродных потенциалов. Реактивы: $H_2O_{дист.}$; $MgSO_4$; NaOH; HCl; $ZnSO_4$; $Cr_2(SO_4)_3$; $CuSO_4$; $FeCl_3$; KSCN; $Na_2S_2O_3$; Na_2SO_3; Индикатор – фенолфталеин; Индикатор – метилоранж; Универсальный индикатор; NH_4OH; NH_4Cl; CH_3COONa; $Al_2(SO_4)_3$; $Pb(NO_3)_2$; K_2CrO_4; Na_2CO_3; $CaCO_3$; Спиртовой раствор канифонили; KCl; K_2SO_4; Na_3PO_4; $CaCl_2$; $AlCl_3$; Na_2SiO_3; $KMnO_4$; H_2SO_4; NaCl; $K_3[Fe(CN)_6]$.	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
И.о. зав.каф.	к.т.н.	Федоров С.С.
ст. преп.		Спирина Е.Л.
преп.		Царев А.И.
преп.		Гусарова Е.А.
ст. преп.		Крылова О.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой инженерной графики и компьютерного моделирования

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной и компьютерной графики, получение знаний и навыков по построению и чтению строительных чертежей, освоение обучающимися современных методов и средств компьютерной графики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Разработка технической и проектной документации с использованием современных систем автоматизированного проектирования
	ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности	**Знает** методы ортогональных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм. **Имеет навыки (начального уровня)** отображения пространственных геометрических объектов на проекционную плоскость и для решения позиционных и метрических задач при определении видимости и натуральных величин, определении точек и линий пересечения, построении наглядных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	изображений геометрических объектов **Имеет навыки (начального уровня)** выбора оптимальных способов решения метрических и позиционных задач в ортогональных проекциях. **Имеет навыки (основного уровня)** построения проекционных чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм
ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** способы формирования двухмерных моделей с помощью прикладного программного обеспечения **Имеет навыки (начального уровня)** применения прикладного программного обеспечения для разработки машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей
ОПК-4.2 Разработка технической и проектной документации с использованием современных систем автоматизированного проектирования	**Знает** основные правила формирования машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе цифровой модели объекта **Имеет навыки (начального уровня)** владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации на основе цифровой модели объекта
ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления	**Знает** основные системы автоматизированного проектирования **Имеет навыки (начального уровня)** применения систем автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач
ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач	**Знает** алгоритмы обработки исходной информации для создания цифровых моделей **Имеет навыки (начального уровня)** обработки исходной информации для создания цифровых моделей

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Теория построения проекционного чертежа	1			14			69	27	контрольная работа р.1, домашнее задание РГР1 р.1, 3, контрольное задание по КоП
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением				2	8				
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения					24				
	Итого:		0	0	16	32		69	27	*Экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теория построения проекционного чертежа	*Проекционные изображения на чертежах* - метод ортогонального проецирования, точка, прямая, плоскость. - основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже. - проекции многогранников и точек на их поверхностях, пересечение многогранника плоскостью - проекции тел вращения и точек на их поверхностях, пересечение тел вращения плоскостью
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	*Прикладное программное обеспечение* Пакеты прикладных, программ автоматизированного проектирования типа CAD.
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	Основные виды проектно-конструкторской документации

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	*Двумерное моделирование* - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. - Методы создания плоского контура. - Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. - Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа - Работа с блоками и атрибутами
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	*Оформление чертежей* - Правила оформления чертежей. - Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях, простановка размеров *Проекционные изображения на чертежах* - Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компоновка изображений. - Особенности нанесения размеров. - Стандартные виды аксонометрии. *Чертежи соединений деталей.* - Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). - Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. - Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное) на примере болтового соединения.

		Архитектурно-строительные чертежи: - Основные правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. - Правила графического оформления чертежей планов. - Построение плана здания средствами CAD как основы для информационной модели.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теория построения проекционного чертежа	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	Графический редактор NanoCAD.
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	Правила графического оформления чертежей фасадов и разрезов зданий. Расчет лестницы

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

1. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

2. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и

порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает методы ортогональных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм.	1	Контрольная работа р.1, Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Домашнее задание РГР2 р. 3, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) отображения пространственных геометрических объектов на проекционную плоскость и для решения позиционных и метрических задач при определении видимости и натуральных величин, определении точек и линий пересечения,	1	Контрольная работа р.1, Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Экзамен

построении наглядных изображений геометрических объектов.		
Имеет навыки (начального уровня) выбора оптимальных способов решения метрических и позиционных задач в ортогональных проекциях.	1	Контрольная работа р.1, Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) построения проекционных чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм.	1,3	Контрольная работа р.1, Домашнее задание РГР1 р.1, 3
Знает способы формирования двухмерных геометрических моделей с помощью прикладного программного обеспечения	2,3	Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Контрольное задание по КоП , Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения прикладного программного обеспечения для разработки машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей	2,3	Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Контрольное задание по КоП
Знает основные правила выполнения машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе цифровой модели объекта	2,3	Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Контрольное задание по КоП, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации на основе цифровой модели объекта	2,3	Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Контрольное задание по КоП
Знает основные системы автоматизированного проектирования	2,3	Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Контрольное задание по КоП, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) применения систем автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач	2,3	Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Контрольное задание по КоП
Знает алгоритмы обработки исходной информации для создания цифровых моделей	2,3	Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Контрольное задание по КоП, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) обработки исходной информации для создания цифровых моделей	2,3	Домашнее задание РГР1 р.1, 3 Контрольное задание по КоП

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: экзамен в 1-ом семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1-ом семестре (очная и заочная форма обучения):

1. Ответить на теоретические вопросы (разделы 1,3)
2. Выполнить практическую задачу по разделу 1,3

Теоретические вопросы экзамена:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теория построения проекционного чертежа	1. Сущность метода ортогональных проекций. 2. Основные свойства параллельного проецирования. 3. Комплексный чертеж точки (Пример построения эпюра точки по заданным координатам). 4. Положения прямой линии относительно плоскостей проекций. 5. Частные положения прямой линии. Свойства этих линий. 6. Построение следов прямой линии. 7. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и угла наклона прямой, например, к

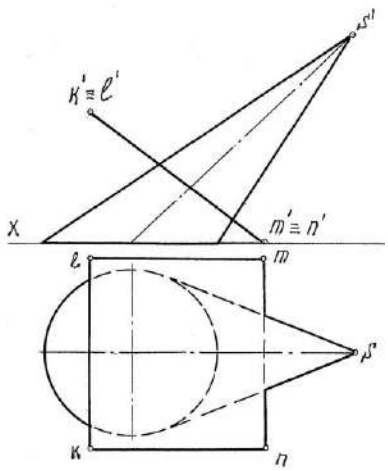
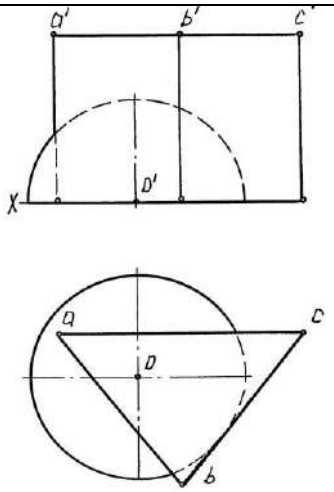
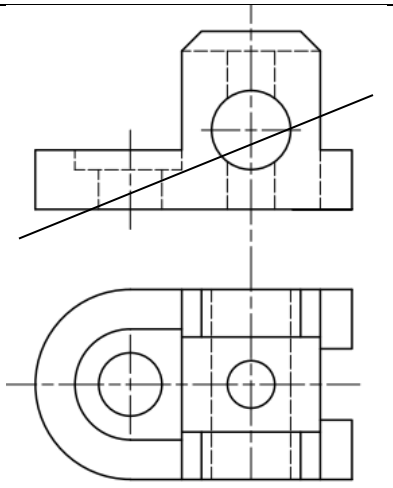
		горизонтальной плоскости проекций. 8. Взаимное положение в пространстве двух прямых. 9. Сущность метода конкурирующих точек. 10. Способы задания плоскости. 11. Положения плоскости по отношению к плоскостям проекций. 12. Плоскости уровня. Их основные свойства. 13. Проецирующие плоскости. Их основные свойства. 14. Когда прямая принадлежит плоскости. 15. Когда точка принадлежит плоскости. 16. Главные линии плоскость. 17. Построение следов плоскости. 18. Определение угла наклона плоскости, например, к горизонтальной плоскости проекций. 19. Взаимное положение двух плоскостей. (Пример, две плоскости параллельны). 20. Взаимное положение двух плоскостей. (Пример, общий случай построения линии пересечения двух плоскостей). 21. Взаимное положение двух плоскостей. (Пример, частные случаи построения линии пересечения двух плоскостей). 22. Построение плоскости через точку параллельно заданной. 23. Взаимное положение прямой и плоскости. (Пример прямая параллельна плоскости). 24. Взаимное положение прямой и плоскости. (Пример нахождения точки пересечения прямой с плоскостью). 25. Взаимное положение прямой и плоскости. (Пример построение перпендикуляра к плоскости). 26. Взаимное положение прямой и плоскости. (Пример нахождения точки пересечения прямой с плоскостью). 27. Чем задается поверхность многогранника. 28. Какие многогранники называются правильными. 29. Определение проекций точек, лежащих на поверхности пирамиды. 30. Определение проекций точек, лежащих на поверхности призмы. 31. Построение линии пересечения многогранника плоскостью. Что представляет собой сечение многогранника. Привести пример. 32. Сущность кинематического способа образования поверхностей. 33. Различие между линейчатой и нелинейчатой поверхностями. 34. Поверхности вращения. Их образование и свойства. 35. Определение проекций точек, лежащих на поверхности цилиндра: прямого и наклонного. 36. Определение проекций точек, лежащих на поверхности конуса: прямого и наклонного. 37. Определение проекций точек, лежащих на поверхности сферы. 38. Сечения конуса. 39. Сечения цилиндра. 40. Перечислите способы построения линии пересечения двух поверхностей. 41. Чем следует руководствоваться при выборе

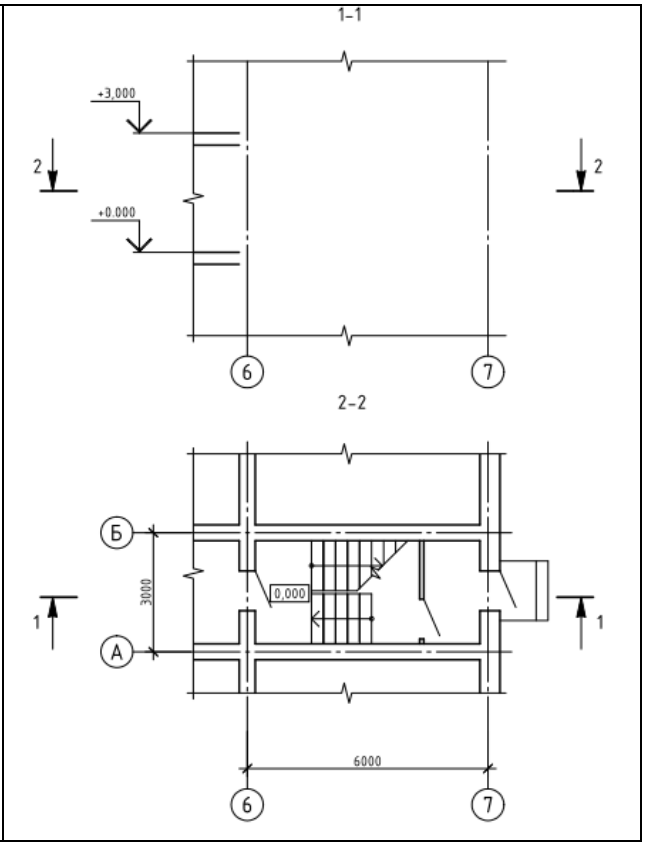
		вспомогательных плоскостей (посредников) для построения линии пересечения поверхностей. 42. Сущность способа вспомогательных секущих плоскостей для построения линии пересечения двух поверхностей. 43. Сущность способа проецирующего положения одной из поверхностей при построении линии пересечения двух поверхностей. 44. По каким линиям пересекаются соосные поверхности вращения. 45. Когда можно использовать вспомогательные концентрические сферы при построении линии пересечения двух поверхностей. 46. По каким линиям пересекаются два прямых круговых цилиндра одного диаметра, если их оси пересекаются. 47. Сущность теоремы Монжа. 48. Как определяется видимость при построении линии пересечения двух поверхностей. 49. Преимущество способа вспомогательных концентрических сфер для построения линии пересечения двух поверхностей. 50. При каких условиях получается две линии пересечения двух поверхностей. ***Примечание**: Ответы на вопросы сопровождаются рисунками.*
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	1. Общие требования к оформлению чертежей согласно ГОСТам ЕСКД. 2. Масштабы чертежа. 3. Линии чертежа: их назначения, начертания и толщина на чертеже. Как в системе CAD настраиваются линии чертежа. 4. Чертежные шрифты. Команды настройки и написания текста в системе CAD. 5. Обозначение материалов и правила их нанесения на чертежах. 6. Основные требования к нанесению размеров. Команды настройки и нанесения размеров в системе CAD. 7. Наименование и расположение видов, установленные ГОСТом ЕСКД. 8. Разрез. Основные типы разрезов. 9. Условности, допускаемые при выполнении разреза. 10. В каких случаях, при каких условиях и для каких разрезов положение секущей плоскости на чертежах не отмечают и разрез надписью не сопровождают. 11. В каких случаях совмещенный вид и разрез. 12. Сечение. Отличие разреза от сечения. 13. Разновидности сечений, их оформление на чертеже. 14. Условности при построении сечения. Сечение по принципу разреза. 15. Стандартные виды аксонометрических проекций. 16. Прямоугольная изометрия: определение, расположение осей, коэффициент искажения, нанесение штриховки. 17. Построения окружности в прямоугольной изометрии. 18. Что такое резьба. 19. Какие бывают резьбы: по назначению, по профилю зуба, по направлению. Их применения.

		20. Изображение и обозначение метрической резьбы на стержне и в отверстии. 21. Болтовой комплект. Упрощенное, условное изображение болтового соединения. 22. Наименования и обозначения основных изображений на архитектурно-строительных чертежах. 23. Координационные оси. Маркировка осей. 24. Как называют расстояние между координационными осями в плане здания? 25. Условные графические изображения элементов зданий. 26. Что называется планом здания? 27. Последовательность вычерчивания планов зданий. Команды настройки и создание стен при построении плана здания в системе CAD. 28. Изображение на плане и в разрезе оконных и дверных проемов. 29. Каким образом изображают открытие дверных полотен на плане? 30. Площадь помещения: как замеряется, обозначение на чертеже, единицы измерения. 31. По каким частям здания следует проводить секущую плоскость при выполнении разрезов. Как при этом обозначают линию сечения по плане здания. 32. Последовательность вычерчивания разрезов зданий. 33. Расчет лестничного марша при построении разреза здания по лестнице 34. Последовательность вычерчивания фасадов зданий. 35. Особенности нанесения размеров на чертежах планов, разрезов, фасадов. 36. Чему равен размер засечки? Какой толщины она изображается? Какой угол наклона к размерной линии? 37. Насколько размерная линия должна выступать за крайние выносные линии. 38. Какие размеры проставляют на планах на первой внешней размерной линии, на второй и на третьей. 39. Правила обводки чертежа при выполнении планов и разрезов. 40. Что принимаю за высоту этажа (Нэт) в жилых зданиях. 41. Каким образом обозначают отметки высоты на планах. 42. В каких единицах указывают отметки высоты. 43. Что чаще всего принимают в качестве нулевой отметки? Какие поясняющие надписи сопровождают обозначение нулевой отметки. 44. Укажите размер стандартного строительного кирпича. 45. Что такое четверть в кирпичной кладке? Укажите размеры четверти.

Примеры задач для экзамена:

Условие задачи	Задача

Построить сечение заданной поверхности и определить НВ сечения.	
Построить линию пересечения двух поверхностей.	
Построить третий вид детали. Выполнить необходимые разрезы, Построить сечение. Проставить размеры.	

По фрагменту плана здания построить разрез 1-1 двухэтажного здания. Высота входной двери составляет 2.2 м, размеры ступеней принять 150х300 мм.	

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание (РГР1);
- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

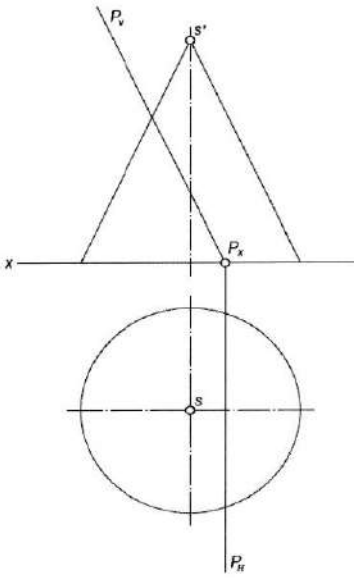
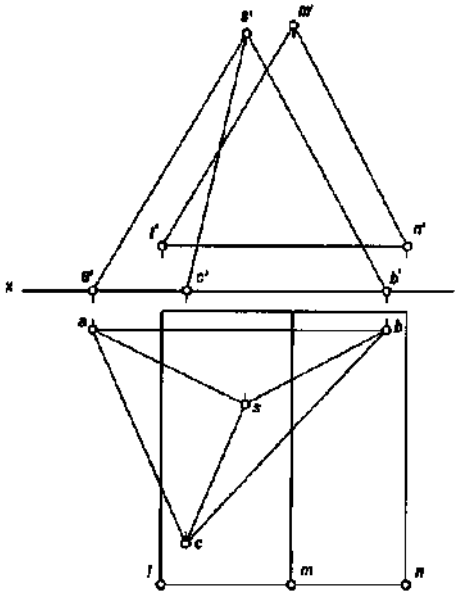
Контрольная работа.
по теме «Поверхности»

Перечень типовых контрольных вопросов

- Способы построения сечения многогранника плоскостью.
- Порядок построения линии пересечения многогранников.
- Образование и задание поверхностей на чертеже (линейчатых, вращения).
- Построение линий и точек, принадлежащих поверхности.
- Поверхности, занимающие проецирующее положение, их основная особенность на чертеже.
- Конические сечения.
- Сечения сферы и цилиндра.

- Принцип построения линии пересечения проецирующей и непроецирующей поверхностей.
- Характерные точки линии пересечения поверхностей.
- Способ вспомогательных секущих плоскостей уровня.
- Способ вспомогательных секущих сфер.
- Теорема Монжа.

Пример и состав типового задания

	
1. Построить сечение поверхности	2. Построить линию пересечения поверхностей

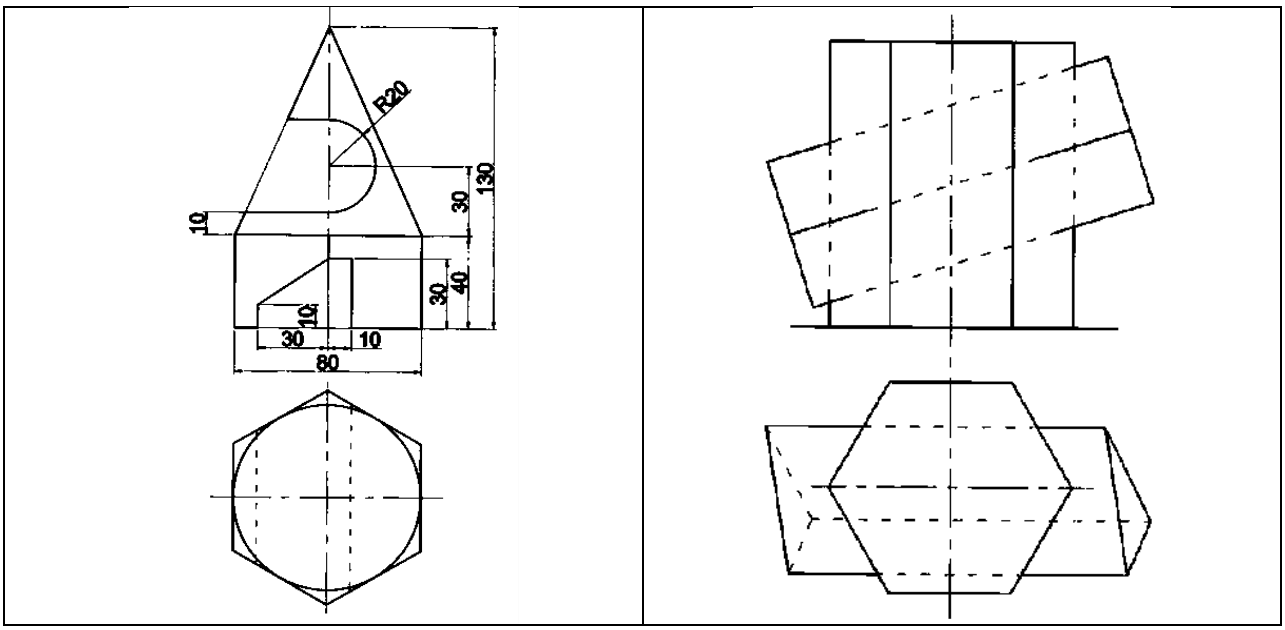
Домашнее задание (РГР).
Часть 1 по теме «Поверхности» (РГР1)

Пример и состав типового задания

Задача 1. Построить три проекции заданных геометрических поверхностей с вырезами.

Задача 2. Построить линию пересечения двух заданных поверхностей.

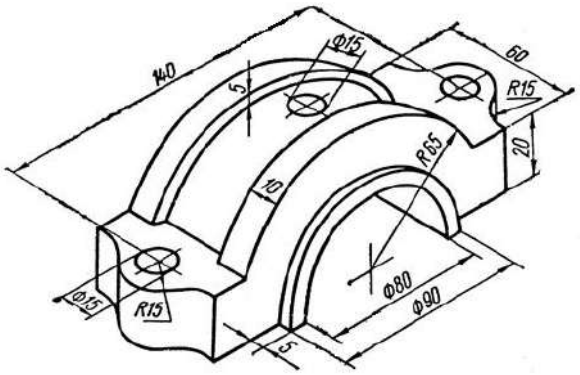
Задача 1	Задача 2



Часть 2 по теме «Проекционные изображения на чертежах» (РГР2)

Пример и состав типового задания

Построить три вида детали с полезными разрезами средствами CAD, по заданному аксонометрическому виду



Контрольное задание по КоП.
Тема «Получение конструкторской документации на основании двухмерной модели (план здания)»

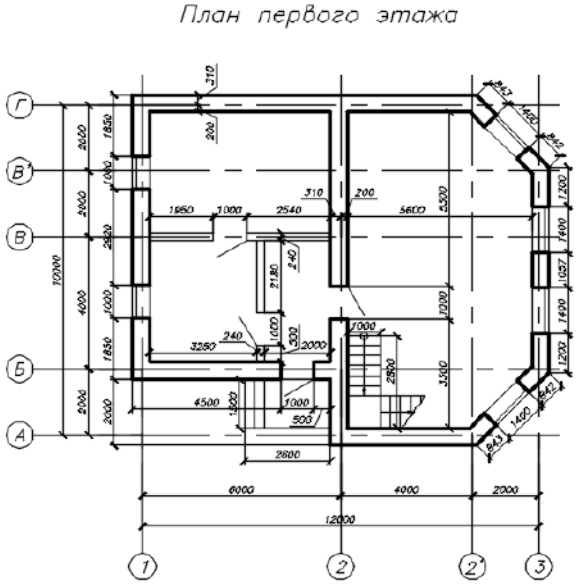
Перечень типовых контрольных вопросов

- Как называются оси, определяющие расположение основных несущих конструкций (стен и колонн)?
- Как называют расстояние между координационными осями в плане здания?
- Что принимаю за высоту этажа ($H_{эт}$) в жилых зданиях?
- Чему равен размер засечки? Какой толщины она изображается? Какой угол наклона к размерной линии?
- Насколько размерная линия должна выступать за крайние выносные линии?
- Каким образом обозначают отметки высоты на планах?
- В каких единицах указывают отметки высоты?
- Что чаще всего принимают в качестве нулевой отметки? Какие поясняющие надписи сопровождают обозначение нулевой отметки?

- Что называется планом здания?
- Каким образом изображают открытие дверных полотен на плане?
- Какие размеры проставляют на планах на первой внешней размерной линии, на второй и на третьей?
- Укажите размер стандартного строительного кирпича?
- Что такое четверть в кирпичной кладке? Укажите размеры четверти
- Расчет лестничного марша при построении разреза здания по лестнице

Пример и состав типового задания

Построить план здания средствами CAD, по заданному чертежу



3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 1 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать

		формулировок		их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Инженерная графика: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн./матем. УГСН, УГСН 07.00.00, УГСН 20.00.00, УГСН 23.00.00, УГСН 09.00.00 / А. Ю. Борисова, И. М. Гусакова, Т. А. Жилкина, Е. А. Степура. — Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-7264-1881-0.	https://www.iprbookshop.ru/79884.html
2	Кондратьева, Т. М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Сборник типовых задач с решениями: задачник в слайдах для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Т. М. Кондратьева, М. В. Царева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 270 с. — ISBN 978-5-7264-1518-5.	https://www.iprbookshop.ru/64534.html
3	Кондратьева, Т. М. Начертательная геометрия (Теория построения проекционного чертежа) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина., Е. А. Гусарова ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (6,5Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Начертательная геометрия). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2132-2 (сетевой). - ISBN 978-5-7264-2287-9	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/45.pdf
4	Инженерная и компьютерная графика. Часть 2. Методы изображения в архитектурно-строительных и строительных чертежах: учебное пособие/ Т.М. Кондратьева [и др.].— Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 123 с. — ISBN 978-5-7264-1846-9	http://www.iprbookshop.ru/76900.html

5	Компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [А. Ю. Борисова [и др.] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (5,5Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Строительство). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2347-0 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2348-7	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/144.pdf
6	Теория построения проекционного чертежа [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся 1-го курса всех направлений подготовки / [Т. М. Кондратьева и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т., Кафедра начертательной геометрии и графики. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 47 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Инженерная графика). - ISBN 978-5-7264-1757-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/127.pdf
7	Компьютерная графика (2D-моделирование) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [Т.А. Жилкина и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра начертательной геометрии и графики. — Электрон. дан. и прогр. (12,2 Мб). — Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. - ISBN 978-5-7264-2357-9 (сетевое) ISBN 978-5-7264-2358-6 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/142.pdf
9	Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное наглядное пособие по всем технико-математическим УГСН бакалавриата, по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 20.03.01 Техносферная безопасность, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. начертательной геометрии и графики ; сост.: А. Ю. Борисова, Т. М. Кондратьева. - Электрон. текстовые дан. (11,8 Мб). - Москва: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020 - ISBN 978-5-7264-2528-3 (сетевое) ISBN 978-5-7264-2529-0 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/75.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Основы компьютерной графики: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся бакалавриата всех технических / математических УГСН, реализуемых НИУ МГСУ / сост.: Т. А. Жилкина, Е. П. Знаменская, Е. Л. Спирина. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/95.pdf
2	"Применение способов преобразования проекций в решении задач" по дисциплинам: Инженерная и компьютерная графика [Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе (Бак. Все техн./матем. УГСН); Начертательная геометрия. Инженерная графика (Бак. УГСН 20.00.00); Начертательная геометрия и инженерная графика (Бак. УГСН 23.00.00); Начертательная геометрия и инженерная графика (Бак. УГСН 09.00.00)]http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/157.pdf

3	Общие правила оформления строительных чертежей: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн. / матем. УГСН, по УГСН 07.00.00, по УГСН 20.00.00, реализуемым НИУ МГСУ / сост. : Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, Е. А. Гусарова . - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/147.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс компьютерной графики **Ауд.533 КМК**	Основное оборудование: Монитор Samsung 24"" TFT (16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116a потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 (16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Компьютерный класс компьютерной графики **Ауд.535 КМК**	Основное оборудование: Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
И.о. зав.каф.	к.т.н.	Федоров С.С.
доцент	к.т.н.	Иващенко А.В.
преп.		Ваванов Д.А.
преп.		Гусакова И.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой инженерной графики и компьютерного моделирования

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы технологий информационного моделирования» является формирование компетенций обучающегося в области использования технологий информационного моделирования в проектно-строительной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте управления
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.2 Использование навыков информационной и библиографической культуры в сфере профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	**Знает** основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** построения информационной модели и автоматизированного получения на ее основе технической документации
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	**Знает** основные зависимости между связанными элементами информационной модели объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** разработки алгоритма создания информационной модели объекта капитального строительства на основе выявленных зависимостей элементов
УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	**Знает** основные программные продукты реализующие технологии информационного моделирования в рамках профессиональной деятельности **Имеет навыки (начального уровня)** создания связей смежных информационных моделей объекта капитального строительства
ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	**Знает** последовательность создания профильной информационной модели объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** создания профильной информационной модели объекта капитального строительства
ОПК-2.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте управления	**Знает** основной состав профильной информационной модели объекта строительства.
ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** способы и процессы формирования профильной информационной модели объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** использования программных средств, реализующих технологии информационного моделирования зданий и сооружений
ОПК-6.2 Использование навыков информационной и библиографической культуры в сфере профессиональной деятельности	**Имеет навыки (начального уровня)** организации диспетчера проекта профильной информационной модели

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий	**Знает** методы и способы формирования и оформления документации на основе информационной модели с помощью средствами прикладного программного обеспечения **Имеет навыки (начального уровня)** формирования и оформления документации на основе профильной информационной модели
ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения	**Имеет навыки (начального уровня)** применения прикладного программного обеспечения для решения инженерных задач в строительной сфере

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Создание информационной модели гражданского здания	2			12	24		78	18	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП
2	Работа с информационной				4	8				

	моделью.									(РГР 2)
	Итого:				16	32		78	18	*Дифференцированный зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Создание информационной моделигражданского здания	*1.1. Развитие технологий проектирования* Проектирование без применения компьютерных технологий. Системы автоматизированного проектирования. История развития информационного моделирования в мире и в Российской Федерации. Преимущества информационной модели по сравнению с традиционными методами двумерного проектирования. *1.2. Понятие информационного моделирования зданий.* Основные определения и термины. Преимущества использования информационного моделирования. Обмен информацией на основе модели. Формы представления информации. Стандартизация информационных моделей. *1.3. Теоретические основы информационных моделей* Объектно-ориентированный подход в программировании. Геометрическое моделирование. Топология зданий. Библиотеки элементов. *1.4. Основы внедрения информационного моделирования* Экономический эффект от внедрения информационного моделирования. Опыт внедрения информационного моделирования в мире и в России. *1.5. Обзорный анализ программных комплексов, реализующих технологии информационного моделирования.* *1.6. Примеры использования технологий информационного моделирования при создании и реализации проектов*
2	Работа с информационной моделью	*2.1. Области применения информационных моделей объектов капитального строительства.* Информационное моделирование на этапе изысканий. Информационное моделирование на этапе проектирования

		генплана. Проекции с числовыми отметками: построение проекционных изображений плоскости и проектируемой топографической поверхности. Информационное моделирование топографических поверхностей и сооружений. Информационное моделирование в «зеленом» проектировании. *2.2. Информационная модель в смежных областях* Информационные модели зданий для решения градостроительных задач. Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях. Аддитивные технологии в строительстве на основе информационного моделирования. Иные возможности применения.

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Создание информационной моделигражданского здания	*1.1. Элементы проектов* Типы элементов проектов: элементы модели, базовые элементы и элементы, относящиеся определенному виду. Семейства элементов: цифровое описание геометрии элемента и используемые для него параметры. *1.2. Создание нового проекта* Подготовительный этап: выбор режимов работы на этапах проекта, условия их применения. Создание и настройка проекта, ввод информации. Создание плана стройплощадки. *1.3. Построение модели* Проектирование предварительной компоновки на основе шаблона или готового проекта. Задание сеток. Добавление основных типовых элементов здания. *1.4. Просмотр модели.* Создание различных видов модели здания: планов, разрезов, фасадов и 3D видов. *1.5. Изменение и уточнение модели* Добавление дополнительных элементов к модели, уточнение и замена компонентов. Установление связей между элементами (модель знания).
2	Работа с информационной моделью	*2.1 Совместная работа над информационной моделью* Функция совместной работы над проектом. Добавление участников в рабочую группу. Настройка совместного доступа к модели. Передача проекта. Экспорт в различные форматы. *2.2. Оформление документации по модели.* Создание цифровых чертежей по модели. Аннотирование чертежей. Детализация чертежей. Оформление и публикация цифровых чертежей. *2.3. Презентация проекта* Создание цифровых визуализированных изображений.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Создание информационной модели гражданскогоздания	Стандарты и классификаторы. Управление информационной моделью. Особенности внедрения информационного моделирования в организации.
2	Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	Информационное моделирование на этапе строительства здания. Информационная модель на этапе эксплуатации и реконструкции зданий.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП *Дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) построения информационной модели и автоматизированного получения на ее основе технической документации	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП
Знает основные зависимости между связанными элементами информационной модели объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП

		Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) разработки алгоритма создания информационной модели объекта капитального строительства на основе выявленных зависимостей элементов	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП
Знает основные программные продукты реализующие технологии информационного моделирования в рамках профессиональной деятельности	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП *Дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) создания связей смежных информационных моделей объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП
Знает последовательность создания профильной информационной модели объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП *Дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) создания профильной информационной модели объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП
Знает основной состав профильной информационной модели объекта строительства	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП *Дифференцированный зачет*
Знает способы и процессы формирования профильной информационной модели объекта капитального строительства	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП *Дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) использования программных средств, реализующих технологии информационного моделирования зданий и сооружений	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП
Имеет навыки (начального уровня) организации диспетчера проекта профильной информационной модели	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП
Знает методы и способы формирования и оформления документации на основе информационной модели с помощью средствами прикладного программного обеспечения	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП *Дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) формирования и оформления документации на основе профильной информационной модели	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП
Имеет навыки (начального уровня) применения прикладного программного обеспечения для решения инженерных задач в строительной сфере	1, 2	Контрольная работа (РГР 1), Контрольное задание по КоП

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых

проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: дифференцированный зачет (зачета с оценкой) во 2-ом семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачета (зачета с оценкой) во 2 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Создание информационной моделигражданского здания	1. Преимущества информационного моделирования зданий перед традиционными двухмерными методами проектирования. 2. Что такое информация об объекте? Сущность явной и неявной информации 3. Что такое информационная модель здания? 4. Что такое жизненный цикл здания? 5. Как можно использовать информационную модель зданияна разных этапах жизненного цикла? 6. Можно ли считать информационной моделью здания веськомплект документации и приложенный к ней макет? 7. Для чего нужны стандарты информационногомоделирования? 8. Существует ли единый формат файлов дляинформационного моделирования? 9. Может ли информационная модель содержать всюинформацию о здании? 10. Что такое параметрическое моделирование? 11. Параметры, влияющие на геометрию объекта,

		12. Библиотеки элементов – что это такое? Какие существуютпринципиальные типы элементов? 13. Можно ли создать модель в программе, не имеющейбиблиотеки элементов? 14. Что такое управление моделью (BIM-менеджмент)? 15. На каких этапах жизненного цикла здания может бытьиспользована информационная модель? 16. Источники ошибок в информационной модели (разрывы иколлизии). 17. Что такое «уровень зрелости» модели? 18. Источники экономической выгоды при использованииинформационного моделирования. 19. Единый классификатор строительных элементов – для чегоон нужен? 20. Программные комплексы информационного моделированияотечественной разработки.
2	Работа с информационной моделью	1. Информационная модель здания на этапе проектирования 2. Разделы проекта, группы специалистов, выполняющие их. 3. Использование информационной модели на 4. Использование информационной модели на 5. Информационное моделирование в «зеленом строительстве». 6. Правила получения проектной документации на основе информационной модели. 7. Передача информационной модели. 8. Правила совместной работы в информационной модели. 9. Визуализация объекта.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (РГР 1);
- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа (РГР 1)

по теме «Блокированный жилой дом»

1. Типовые исходные данные

1.1. Вариант N ____

1.2. Количество этажей: 5 (+ чердак и подвал)

1.3. Высота этажа: 3000 мм

1.4. Фундамент: Монолитная ж/б плита, 500 мм

1.5. Перекрытия: Монолитная ж/б плита, 200 мм

1.6. Несущие стены: Газобетон, 400 мм
1.7. Ограждающие стены: Газобетон, 400 мм, облицовочный кирпич, 250 мм, утеплитель 100 мм
1.8. Перегородки: Газобетон, 100 мм

2. Последовательность моделирования
2.1. Работа с планировкой здания
2.2. Моделирование элементов здания
2.3. Визуализация информационной модели
2.4. Формирование чертежей на основе разработанной информационной модели
3. Форма представления проекта:
3.1. Работа представляется в виде файла информационной модели с оформленными листами.

Перечень типовых контрольных вопросов:
1. В чем преимущества проекта.
2. Как можно оценить проект.
3. В чем недостатки проекта.
4. Какие меры могли бы улучшить проект.

Контрольное задание по КоП
по теме «малоэтажный жилой дом»

Цель - Разработать информационную модель архитектурных решений малоэтажного жилого здания. Провести анализ разработанной модели с целью выявления ошибок моделирования.

1. Типовые исходные данные
1.1. Исходные данные выбираются студентом самостоятельно.
2. Последовательность моделирования
2.1. - выбор планировок этажей здания;
2.2. - моделирование ограждающих конструкций;
2.3. - моделирование оконных и дверных проемов;
2.4. - моделирование, покрытий и перекрытий здания;
2.5. - анализ разработанной модели;
2.6. - при необходимости внесение изменений в информационную модель на основе проведенного анализа;
2.7. - Формирование чертежей на основе разработанной информационной модели.
3. Форма представления проекта:
3.1. Работа представляется в виде файла информационной модели с оформленными листами.

Перечень типовых контрольных вопросов:
1. В чем преимущества проекта.
2. Как можно оценить проект.
3. В чем недостатки проекта.
4. Какие меры могли бы улучшить проект.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится во 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Игнатова, Е. В. Геометрическое компьютерноемоделирование [Электронный ресурс]: учебно - методическое пособие / Е. В. Игнатова; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (4,5Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019 - ISBN 978-5-7264-2015-8 (сетевое) ISBN 978-5-7264-2014-1 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/171.pdf
2	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е.Давыдов ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (2,08Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Информатика). - ISBN 978-5-7264-2017-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2016-5 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/172.pdf
3	Толстов, Е. В. Информационное моделирование зданий исооружений. Базовый уровень : учебно-методическое пособие / Е. В. Толстов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет,ЭБС АСВ, 2019. — 121 с.	https://www.iprbookshop.ru/105735
4	Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных: учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 46 с. —ISBN 978-5-7264-2193-3.	https://www.iprbookshop.ru/101802.html

6	Инженерная и компьютерная графика. Часть 2. Методы изображения в архитектурно-строительных и строительныхчертежах: учебное пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, М. В. Царева, О. В. Крылова. — Москва: МИСИ- МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-7264-1846-9	https://www.iprbookshop.ru/76900.html
7	Основные требования к проектной и рабочей документации: учебно-методическое пособие / А.Ю. Борисова [и др.]. — Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 58 с. — ISBN 978-5-7264-2134-6.	https://www.iprbookshop.ru/101808.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, Е. А. Гусарова Общие правила оформления строительныхчертежей: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн. / матем. УГСН, по УГСН 07.00.00, по УГСН 20.00.00, реализуемым НИУ МГСУ - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/147.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс компьютерной графики **Ауд.533 КМК**	Основное оборудование: Монитор Samsung 24"" TFT (16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116a потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 (16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Компьютерный класс компьютерной графики **Ауд.535 КМК**	Основное оборудование: Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	**Экономика**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	**Автоматизация технологических процессов и производств**
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	**Цифровизация и автоматизация технологических процессов**
Год начала реализации ОПОП	**2022**
Уровень образования	**бакалавриат**
Форма обучения	**очная**
Год разработки/обновления	**2022**

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Ст. преподаватель		**Козлова О.А.**
Ст. преподаватель		**Сызранцев Г.А.**

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Экономика и управление в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экономика» является формирование компетенций обучающегося в области экономической теории.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки УК-10.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида УК-10.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей УК-10.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели УК-10.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1 Оценка влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект профессиональной деятельности и окружающую среду ОПК-3.2 Выбор наиболее эффективного способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения ОПК-3.3 Способность вести профессиональную деятельность в коллективе в соответствии с организационной структурой предприятия
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.2 Выбор средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.1 Выбор материальных, трудовых, нематериальных ресурсов, необходимых для решения базовых задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Расчет параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления, экономический анализ действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	**Знает** основные направления и возможности использования информационных технологий при решении задач в цифровой экономике
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** виды потребностей и ресурсов, их соотношение **Имеет навыки (начального уровня)** анализа потребностей в ресурсах фирмы
УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм	**Знает** правила делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм при решении задач в экономической деятельности
УК-10.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки	**Знает** основные понятия и категории экономической теории; основные экономические школы; принципы формирования спроса и предложения на индивидуальных рынках; особенности поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции; принципы функционирования макроэкономики **Имеет навыки (начального уровня)** самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, справочной литературой, статистической информацией, а также подготовки сообщений по актуальным экономическим проблемам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-10.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида	**Знает** основные инструменты макроэкономической политики, экономические основы поведения организаций, структуры рынков **Имеет навыки (начального уровня)** расчета основных макроэкономических показателей
УК-10.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	**Знает** состав и структуру финансового плана, структуру доходов и расходов, понятия социальная защита и пенсионное обеспечение **Имеет навыки (начального уровня)** анализа целей экономического планирования
УК-10.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели	**Знает** основные методы сбора, обработки и анализа социально-экономических данных; методов и приемов анализа экономических явлений с целью управления личными финансами **Имеет навыки (начального уровня)** анализа социально-экономических данных с целью управления личными финансами
УК-10.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения	**Знает** понятие экономических рисков в условиях рынков совершенной и несовершенной конкуренции (монополистическая конкуренция, олигополия, монополия), инструменты государственного регулирования, влияющие на снижение экономических рисков (фискальная, денежно-кредитная, социальная политика государства) **Имеет навыки (начального уровня)** анализа экономических рисков и способов их снижения
ОПК-3.1 Оценка влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект профессиональной деятельности и окружающую среду	**Знает** о результатах воздействия социально-экономических процессов на объект профессиональной деятельности и окружающую среду
ОПК-3.2 Выбор наиболее эффективного способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	**Знает** основные методы экономического анализа ресурсов и ограничений для выбора наиболее эффективного способа решения задач в производительной деятельности
ОПК-3.3 Способность вести профессиональную деятельность в коллективе в соответствии с организационной структурой предприятия	**Имеет навыки (начального уровня)** работы в коллективе при выполнении учебных задач
ОПК-7.2 Выбор средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов	**Знает** понятие рационального использования ресурсов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-8.1 Выбор материальных, трудовых, нематериальных ресурсов, необходимых для решения базовых задач профессиональной деятельности	**Знает** основные виды ресурсов, о проблеме их ограниченности и необходимости выбора ресурсов
ОПК-8.2 Расчет параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления, экономический анализ действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства	**Знает** основные экономические показатели деятельности предприятия (издержки производства, выручка, прибыль) **Имеет навыки (начального уровня)** расчета системы экономических показателей деятельности предприятия

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Введение в экономическую теорию	2	6		2			51	9	*Домашнее задание р. 3-4, Контрольная работа р. 1-2*
2	Микроэкономика	2	8		4					
3	Макроэкономика	2	14		8					
4	Мировая экономика	2	4		2					
	Итого:	2	32		16			51	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	**Введение в экономическую теорию**	**Тема 1.1. Основные экономические понятия. История экономических учений.** Экономические блага и их классификация. Потребности и ресурсы. Экономический выбор. Альтернативные издержки. Кривая производственных возможностей. Основные этапы развития экономической теории. **Тема 1.2. Предмет, метод и функции экономической теории.** Предмет экономической теории. Структура методов экономической теории. Использование методов математической статистики. Математическое моделирование. Функции экономической теории. **Тема 1.3. Экономические системы и проблемы собственности.** Типы экономических систем, их основные черты и отличия. Структура отношений собственности. Формы собственности. Собственность и хозяйствование.
2	**Микроэкономика**	**Тема 2.1. Основы рыночной экономики.** Принципы функционирования рынка. Виды рынков. Спрос, кривая спроса, факторы спроса. Предложение, кривая предложения, факторы предложения. Эластичность спроса и предложения. Взаимодействие спроса и предложения. Рыночное равновесие. **Тема 2.2. Основы теории потребления.** Предпосылки потребительского поведения. Общая и предельная полезность. Закон убывающей полезности. Эффект дохода и эффект замещения. Карта кривых безразличия. Бюджетная линия. Максимизация полезности. **Тема 2.3. Фирма в условиях совершенной и несовершенной конкуренции.** Издержки производства. Экономические и бухгалтерские издержки. Издержки производства фирмы в краткосрочном периоде. Постоянные и переменные издержки. Валовые, средние, предельные издержки производства. Закон убывающей производительности. Издержки производства фирмы в досрочном периоде. Основные черты совершенной конкуренции. Валовой, средний и предельный доходы. Экономическая и бухгалтерская прибыль. Максимизация прибыли и минимизация убытков фирмы в краткосрочном периоде. Фирма в долгосрочном периоде. Чистая монополия. Максимизация прибыли и убытки монополии. Антимонопольная политика. Монополистическая конкуренция. Олигополия. **Тема 2.4. Рынки факторов производства и формирование доходов.** Спрос и предложение факторов производства. Эластичность спроса на ресурсы. Рынок труда. Модель монопсонии. Профсоюзная модель. Заработная плата. Факторы, определяющие предложение труда.

		Эффект замещения и эффект дохода. Рынок природных ресурсов. Рента. Рынок капиталов и его структура. Дисконтирование. Ссудный процент.
3	**Макроэкономика**	**Тема 3.1. Национальная экономика: цели и результаты развития.** Основные цели развития национальной экономики. Система национальных счетов. Основные макроэкономические показатели. ВВП: сущность и способы расчета. Номинальный и реальный ВВП. Дефлятор ВВП. **Тема 3.2. Макроэкономическое равновесие: модель совокупного спроса и совокупного предложения.** Сущность макроэкономического равновесия. Различные подходы к проблеме. Совокупный спрос: структура, ценовые и неценовые факторы. Совокупное предложение: сущность, ценовые и неценовые факторы. Равновесие на национальном рынке. Потребление и сбережения. Основной психологический закон Дж. Кейнса. Сбережения и инвестиции. Классическая и кейнсианская модель инвестиций. Модель мультипликатора. **Тема 3.3. Цикличность развития рыночной экономики.** Сущность и причины циклических колебаний. Многообразие циклических колебаний экономики. Виды экономических циклов. Антициклическая политика государства. **Тема 3.4. Макроэкономическая нестабильность: безработица и инфляция.** Сущность инфляции и ее виды. Измерение темпов инфляции. Инфляция спроса и инфляция издержек. Социально-экономические последствия инфляции. Атиинфляционная политика. Безработица: причины, формы. Социально-экономические последствия безработицы. Закон Оукена. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Кривая Филипса. **Тема 3.5. Финансы и финансовая политика государства.** Структура финансовой системы. Государственный бюджет: сущность, принципы формирования, структура. Дефицит государственного бюджета. Сущность, типы, функции налогов. Кривая Лаффера. Сущность фискальной политики государства. **Тема 3.6. Денежный рынок и денежно-кредитная политика государства.** Денежный рынок. Денежные агрегаты. Спрос и предложение на денежном рынке. Равновесие на денежном рынке. Сущность кредитных отношений. Банковская система. Денежно-кредитная политика государства. Основные инструменты денежно кредитной политики. Операции на открытом рынке, изменение учетной ставки, изменение нормы обязательных резервов. Политика «дешевых» и «дорогих» денег. **Тема 3.7. Социальная политика государства.** Сущность и основные направления социальной политики государства. Политика формирования доходов населения. Кривая Лоренца. Коэффициент Джини.
4	**Мировая экономика**	**Тема 4.1. Сущность, структура и тенденции развития мирового хозяйства** Понятие мирового хозяйства. Факторы его формирования и этапы развития. Участники мировой экономики. Типы государств. Международное разделение труда (МРТ): сущность, основные черты, этапы развития. Сущность и виды международной специализации и кооперации. **Тема 4.2. Международная торговля и внешнеторговая политика. Вывоз рабочей силы и капитала** Сущность международной торговли. Равновесие на мировом рынке.

		Сущность и основные виды мировых цен. Международная торговля услугами (МТУ). Теории международной торговли. Тарифные и нетарифные методы регулирования внешней торговли. Международная миграция рабочей силы: причины, формы, последствия, современные тенденции. Государственное регулирование миграции рабочей силы. Вывоз капитала: сущность, причины, этапы развития. Формы вывоза капитала. Мировая валютная система и ее эволюция.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	**Введение в экономическую теорию**	**Тема 1.1. Основные экономические понятия. История экономических учений.** Обсуждение основных этапов развития экономической теории. **Тема 1.2. Предмет, метод и функции экономической теории.** Обсуждение докладов по следующим вопросам: 1. Предмет экономической теории. 2. Структура методов экономической теории. 3. Функции экономической теории. **Тема 1.3. Экономические системы и проблемы собственности.** Решение тестов по теме: Типы экономических систем, их основные черты и отличия.
2	**Микроэкономика**	**Тема 2.1. Основы рыночной экономики.** Решение тестов и задач по темам: Спрос, кривая спроса, факторы спроса. Предложение, кривая предложения, факторы предложения. Эластичность спроса и предложения. Рыночное равновесие. **Тема 2.2. Основы теории потребления.** Обсуждение докладов по следующим вопросам: 1.Предпосылки потребительского поведения. 2. Общая и предельная полезность. 3. Максимизация полезности. **Тема 2.3. Фирма в условиях совершенной и несовершенной конкуренции.** Решение тестов и задач по темам: Издержки производства фирмы в краткосрочном периоде. Издержки производства фирмы в досрочном периоде. Совершенная конкуренция. Чистая монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. **Тема 2.4. Рынки факторов производства и формирование доходов.** Обсуждение докладов по следующим вопросам: 1. Спрос и предложение факторов производства. 2. Рынок труда. 3. Рынок природных ресурсов. 4. Рынок капиталов и его структура.
3	**Макроэкономика**	**Тема 3.1. Национальная экономика: цели и результаты развития.** Решение тестов и задач по теме: Основные макроэкономические показатели. **Тема 3.2. Макроэкономическое равновесие: модель совокупного спроса и совокупного предложения.** Обсуждение докладов по следующим вопросам: 1. Сущность макроэкономического равновесия. 2. Совокупный спрос: структура, ценовые и неценовые факторы. 3. Совокупное предложение: сущность, ценовые и неценовые факторы. 4. Потребление и сбережения. Сбережения и инвестиции. **Тема 3.3. Цикличность развития рыночной экономики.**

		Обсуждение докладов по следующим вопросам: 1. Сущность и причины циклических колебаний. 2. Виды экономических циклов. 3. Антициклическая политика государства. **Тема 3.4. Макроэкономическая нестабильность: безработица и инфляция.** Решение тестов и задач по темам: Измерение темпов инфляции. Инфляция спроса и инфляция издержек. Безработица: причины, формы. Закон Оукена. Кривая Филипса. **Тема 3.5. Финансы и финансовая политика государства.** Обсуждение докладов по следующим вопросам: 1. Государственный бюджет: сущность, принципы формирования, структура. 2. Дефицит государственного бюджета. 3. Сущность, типы, функции налогов. 4. Сущность фискальной политики государства. **Тема 3.6. Денежный рынок и денежно-кредитная политика государства.** Обсуждение докладов по следующим вопросам: 1. Спрос и предложение на денежном рынке. 2. Банковская система. 3. Денежно-кредитная политика государства. **Тема 3.7. Социальная политика государства.** Обсуждение сущности и основных направлений социальной политики государства.
4	**Мировая экономика**	**Тема 4.1. Сущность, структура и тенденции развития мирового хозяйства** Обсуждение докладов по следующим вопросам: 1. Понятие мирового хозяйства. Факторы его формирования и этапы развития. 2. Участники мировой экономики. Типы государств. 3. Международное разделение труда (МРТ): сущность, основные черты, этапы развития. **Тема 4.2. Международная торговля и внешнеторговая политика. Вывоз рабочей силы и капитала** Решение тестов и задач по темам: Равновесие на мировом рынке. Тарифные и нетарифные методы регулирования внешней торговли. Международная миграция рабочей силы. Вывоз капитала. Мировая валютная система и ее эволюция.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в экономическую теорию	Тема 1.1. Основные экономические понятия. История экономических учений

		Особенности современного этапа развития экономической теории
2	Микроэкономика	Тема 2.1 Основы рыночной экономики Излишки производителя и потребителя. Равновесие по Вальрасу и Маршаллу. Паутинообразный ход приближения к точке равновесия. Неравновесные состояния рынка. Государственное вмешательство в рыночное ценообразование и его формы. Государственный контроль за ценами, его позитивные и негативные последствия. Рыночное фиаско: производство общественных благ, экстерналии и асимметрия информации.
3	Макроэкономика	Тема 3.2. Макроэкономическое равновесие: модель совокупного спроса и совокупного предложения Эволюция научных подходов к исследованию общественного воспроизводства. Кругооборот годового продукта и доходов в «Экономической таблице» Ф. Кенэ. К. Маркс о сущности общественного воспроизводства. Межотраслевой баланс. Структурные условия национального воспроизводства в модели межотраслевого баланса В. Леонтьева (матрица «затраты – выпуск»).
4	Мировая экономика	Тема 4.1. Сущность, структура и тенденции развития мирового хозяйства Проблема конкурентоспособности российской экономики.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	**Экономика**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	**Автоматизация технологических процессов и производств**
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	**Цифровизация и автоматизация технологических процессов**
Год начала реализации ОПОП	**2022**
Уровень образования	**бакалавриат**
Форма обучения	**очная**
Год разработки/обновления	**2022**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные направления и возможности использования информационных технологий при решении задач в цифровой экономике	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает виды потребностей и ресурсов, их соотношение	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) анализа потребностей в ресурсах фирмы	1-2	Контрольная работа
Знает правила делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм при решении задач в экономической деятельности	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет

Знает основные понятия и категории экономической теории; основные экономические школы; принципы формирования спроса и предложения на индивидуальных рынках; особенности поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции; принципы функционирования макроэкономики	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, справочной литературой, статистической информацией, а также подготовки сообщений по актуальным экономическим проблемам	3-4	домашнее задание
Знает основные инструменты макроэкономической политики, экономические основы поведения организаций, структуры рынков	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета основных макроэкономических показателей	3-4	домашнее задание
Знает состав и структуру финансового плана, структуру доходов и расходов, понятия социальная защита и пенсионное обеспечение	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) анализа целей экономического планирования	1-2	Контрольная работа
Знает основные методы сбора, обработки и анализа социально-экономических данных; методов и приемов анализа экономических явлений с целью управления личными финансами	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) анализа социально-экономических данных с целью управления личными финансами	1-2	Контрольная работа
Знает понятие экономических рисков в условиях рынков совершенной и несовершенной конкуренции (монополистическая конкуренция, олигополия, монополия), инструменты государственного регулирования, влияющие на снижение экономических рисков (фискальная, денежно-кредитная, социальная политика государства)	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) анализа экономических рисков и способов их снижения	1-2	Контрольная работа
Знает о результатах воздействия социально-экономических процессов на объект профессиональной деятельности и окружающую среду	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает основные методы экономического анализа ресурсов и ограничений для выбора наиболее эффективного способа решения задач в производительной деятельности	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) работы в коллективе при выполнении учебных задач	1-4	Контрольная работа, домашнее задание
Знает понятие рационального использования ресурсов	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает основные виды ресурсов, о проблеме их ограниченности и необходимости выбора ресурсов	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает основные экономические показатели деятельности предприятия (издержки производства, выручка, прибыль)	1-4	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета системы экономических показателей деятельности	1-2	Контрольная работа

предприятия		

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
Зачет - во 2 семестре при очной форме обучения.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета во 2 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в экономическую теорию	1. Потребности и ресурсы. 2. Основные этапы развития экономической теории. 3. Предмет и метод экономики 4. Функции экономической теории. 5. Экономические системы и принципы их классификации. 6. Проблемы собственности. 7. Формы собственности.
2	Микроэкономика	8. Принципы функционирования рынка. 9. Спрос, кривая спроса, факторы спроса. 10. Предложение, кривая предложения, факторы предложения. 11. Эластичность спроса и предложения. 12. Рыночное равновесие. 13. Количественная теория полезности. Общая и предельная полезность. 14. Ординалистская теория полезности. Аксиомы полезности. 15. Кривые безразличия. Бюджетная линия. Равновесие потребителя. 16. Издержки производства. 17. Рынок совершенной конкуренции 18. Монополистическая конкуренция. 19. Олигополия.

		20. Монополия. 21. Рынок труда. 22. Рынок капитала. 23. Рынок земли.
3	Макроэкономика	24. Основные цели развития национальной экономики. 25. Система национальных счетов. Основные макроэкономические показатели. 26. Номинальный и реальный ВНП. Дефлятор ВНП. 27. Сущность макроэкономического равновесия. Различные подходы к проблеме. 28. Совокупный спрос: структура, ценовые и неценовые факторы. 29. Совокупное предложение: сущность, ценовые и неценовые факторы. Равновесие на национальном рынке. 30. Потребление и сбережения. 31. Сбережения и инвестиции. 32. Сущность и причины циклических колебаний. 33. Антициклическая политика государства. 34. Сущность инфляции и ее виды. Измерение темпов инфляции. 35. Инфляция спроса и инфляция издержек. 36. Социально-экономические последствия инфляции. Атиинфляционная политика. 37. Безработица: причины, формы. 38. Социально-экономические последствия безработицы. Закон Оукена. 39. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Кривая Филипса. 40. Структура финансовой системы. 41. Государственный бюджет: сущность, принципы формирования, структура. 42. Дефицит государственного бюджета. 43. Сущность, типы, функции налогов. Кривая Лаффера. 44. Фискальная политика государства. 45. Денежный рынок. 46. Спрос и предложение на денежном рынке. 47. Равновесие на денежном рынке. 48. Банковская система. 49. Центральный банк и его функции. 50. Коммерческие банки. 51. Денежно-кредитная политика государства. Основные инструменты денежно кредитной политики. 52. Сущность и основные направления социальной политики государства. 53. Политика формирования доходов населения. 54. Кривая Лоренца. Коэффициент Джини.
4	Мировая экономика	55. Понятие и сущность мирового хозяйства. 56. Торговый и платежный баланс государства. 57. Валютная система. Валютный курс.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Домашнее задание. Тема «Макроэкономика»
Домашнее задание выполняется в виде решения набора заданий.
Типовые задания к домашнему заданию.

1. Проведите сравнительный анализ микроэкономики и макроэкономики с точки зрения предмета исследования и применяемых методов. Что их объединяет? В чем особенности макроэкономического подхода?

2. Верно или неверно утверждение?

1) в отличие от микроэкономики макроэкономика изучает не модели, а реальные экономические системы.

2) в макроэкономике рассматривается производство на уровне целых отраслей, а не отдельных фирм-производителей.

3) примером агрегирования служит объединение людей в группу домашних хозяйств.

4) рост объемов экспорта означает увеличение притока капитала из-за рубежа.

5) увеличение национальных сбережений сопровождается оттоком капитала из страны.

6) отрицательное сальдо государственного бюджета способствует снижению величины внутренних инвестиций.

3. Решите задачу.

Экономика описана следующими данными. Потребление составляет 350; плановые инвестиции равны 100; государственные расходы составляют 150. Инвестиции возросли на 10, и новое равновесное значение дохода составило 640. Рассчитайте предельную склонность к потреблению (MPC).

4. Решите задачу.

Инвестиционный спрос в стране описывается функцией: I=1000-5000i. Функция потребления имеет вид: C=100+0,7y. Реальная процентная ставка составляет 10%. Найдите равновесный объем национального дохода

5. Для приведенных ниже ситуаций экономического риска обоснуйте выбор типа метода снижения риска и порекомендуйте конкретные управленческие приемы снижения данного риска.

1) изменение политической ситуации в стране, препятствующие развитию предпринимательства;

2) ухудшение общей социально-экономической ситуации в стране, препятствующей свободному перемещению товаров и информации о них;

3) снижение жизненного уровня населения;

4) несвоевременность выпуска нового изделия в сферу обращения или неверный выбор целевого сегмента рынка.

6. Используя данные Росстата https://rosstat.gov.ru/, проанализируйте ситуацию на российском рынке труда за последние 5 лет.

7. Ответьте на вопросы (верен только один вариант)

1) Интеграционные процессы идут активнее между государствами, которые:

а) активно борются с безработицей;

б) находятся на примерно одинаковом уровне экономического развития;

в) поддерживает дружеские отношения между собой;

г) различаются уровнем экономического развития

2) Международное разделение труда – это …

а) различия в наделенности стран факторами производства

б) специализация отдельных стран на производстве товаров и услуг, которыми они обмениваются между собой

в) движение между странами экономических ресурсов

г) хозяйственные отношения между резидентами и нерезидентами

3) Портфельные иностранные инвестиции – это вложения капитала:

а) с целью контроля инвестора над зарубежным объектом размещения капитала;

б) в иностранные ценные бумаги, не дающие контроля над объектом инвестирования, с целью получения спекулятивной прибыли;

в) только в государственные ценные бумаги;

г) только в иностранные облигации.

Контрольная работа. Тема «Микроэкономика».

Контрольная работа выполняется в виде решения набора заданий.

Типовые задания

1. В чем суть закона спроса?

а) продавцы будут предлагать больше товаров по высоким ценам, чем по низким;

б) покупатели будут покупать товаров больше по низким ценам, чем по высоким;

в) изменение цен мало изменит величину спроса на продукт;

г) покупатели будут покупать товары по высоким ценам, если товар будет отличного качества.

2. Что может послужить причиной сдвига вправо кривой предложения апельсинов?

а) увеличение себестоимости апельсинов;

б) хороший урожай во всех районах, где выращивают апельсины;

в) морозы уничтожили большую часть апельсиновых деревьев;

г) уменьшение цен на апельсины на всём рынке.

3. Чему равна годовая прибыль предприятия, если доход за год составил 2,5 млн рублей, годовые переменные издержки - 0,5 млн рублей, постоянные издержки - 1,2 млн рублей:

а) 800 тыс. рублей;

б) 1,3 млн рублей;

в) 2 млн рублей;

г) 1,8 млн рублей.

4. Предприятие получает прибыль, если

а) выручка превышает затраты;

б) выручка равна затратам;

в) затраты превышают выручку.

5. Постоянные издержки — это:

а) затраты на заработную плату управляющего персонала, охраны, проценты по кредитам, амортизация оборудования;

б) затраты на заработную плату рабочих, покупку сырья для производства продукции;

в) сумма явных издержек и неявных издержек;

г) затраты на производство дополнительной единицы продукции.

6. Величина выручки от реализации продукции на планируемый период при плановом уровне цен зависит от следующего фактора:

а) способа реализации продукции;

б) объема продаж продукции;

в) рекламы;
г) послепродажного обслуживания.

7. Распределите по группам активы и пассивы семьи Петровых:
1) Велосипед дочери
2) Взносы по кредиту за автомобиль
3) Выплаты долга друзьям
4) Дивиденды от покупки акций предприятия «Башмачок»
5) Заработная плата родителей
6) Школьная форма сына
7) Оплата обучения сына
8) Пенсия бабушки

8. Основное свойство потребностей:
а) динамизм;
б) количественный рост;
в) качественное изменение;
г) безграничность.

9. Установите, что наиболее полно входит в понятие «ресурсы»:
а) основные и оборотные фонды;
б) недвижимость, акции, облигации;
в) труд, земля, капитал, предпринимательская способность;
г) физические и умственные способности человека.

10. Общим свойством экономических ресурсов является их:
а) полезность;
б) ограниченное количество;
в) безграничность;
г) взаимозависимость.

11. Риск - это:
а) вероятность возникновения условий, приводящим к негативным последствиям неполнота и неточность информации об условиях деятельности предприятия, реализации проекта
б) нижний уровень доходности инвестиционных затрат
в) обобщающий термин для группы рисков, возникающий на разных этапах кругооборота капитала в результате действий конкурентов.
г) процесс выравнивания монетарным путем напряженности, возникшей в какой-либо социально-экономической среде

12. Что является объектом финансового планирования?
а) формирование фондов обращения и накопления
б) размер и направление потоков денежных средств
в) формирование производственного фонда, фонда оплаты труда и резервного фонда

13. Годовые постоянные затраты предприятия по производству спортивных горных велосипедов составляют 100 млн. руб. Переменные издержки в расчете на один велосипед равны 10 000 руб. Если производство горных велосипедов на предприятии возрастет с 5 до 10 тыс. шт. в год, то как изменятся затраты на производство одного велосипеда?

14. Рассчитайте годовую прибыль предприятия, если доход за год составил 2,5 млн рублей, годовые переменные издержки составили 0,5 млн рублей, постоянные издержки составили 1,2 млн рублей.

15. В базовом периоде переменные затраты составляли 450 тыс. руб., постоянные– 200 тыс. руб., а выручка от реализации – 700 тыс. руб.

Определите, как изменится прибыль от реализации в рассматриваемом периоде, если реализация продукции увеличится на 20 %.

16. Какое из положений не имеет отношения к содержанию предмета экономической теории?

а) максимальное удовлетворение потребностей;
б) экономическое благо;
в) неограниченные потребности;
г) неограниченные ресурсы;
д) эффективное использование ресурсов.

17. Фундаментальная проблема, с которой сталкиваются все экономические системы:

а) инвестиции;
б) производство;
в) потребление;
г) ограниченность ресурсов.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится во 2 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	**Экономика**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	**Автоматизация технологических процессов и производств**
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	**Цифровизация и автоматизация технологических процессов**
Год начала реализации ОПОП	**2022**
Уровень образования	**бакалавриат**
Форма обучения	**очная**
Год разработки/обновления	**2022**

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Борисов, Е. Ф. Экономика [Текст] : учебник и практикум для бакалавров : для студентов вузов / Е. Ф. Борисов. - Москва : Юрайт, 2013. - 596 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2167-0 (Изд-во Юрайт). - ISBN 978-5-9692-1383-8 (ИД Юрайт)	200
2	Липсиц, И. В. Экономика [Текст] : учебник для вузов / И. В. Липсиц. - 3-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2013. - 310 с. : ил., табл. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 309 (15 назв.). - Слов. основ. экон. понятий: с. 294-307. - ISBN 978-5-406-02459-1	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Бушуев С.А. Экономическая теория. Часть 1. Микроэкономика. Социально-рыночное хозяйство. Часть 2. Макроэкономика : учебное пособие / Бушуев С.А., Гребеник В.В.. — Москва, Саратов : Международная академия оценки и консалтинга, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 248 с. — ISBN 978-5-4486-0701-1.	http://www.iprbookshop.ru/82186.html
2	Янова П.Г. Общая экономическая теория : учебно-методическое пособие / Янова П.Г.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-4487-0409-3.	http://www.iprbookshop.ru/79655.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	**Экономика**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	**Автоматизация технологических процессов и производств**
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	**Цифровизация и автоматизация технологических процессов**
Год начала реализации ОПОП	**2022**
Уровень образования	**бакалавриат**
Форма обучения	**очная**
Год разработки/обновления	**2022**

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	**Экономика**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	**Автоматизация технологических процессов и производств**
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	**Цифровизация и автоматизация технологических процессов**
Год начала реализации ОПОП	**2022**
Уровень образования	**бакалавриат**
Форма обучения	**очная**
Год разработки/обновления	**2022**

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Материаловедение

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Густов Ю.И.
Старший преподаватель	к.т.н.	Клевцов А.А.
Старший преподаватель		Воронина И.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механизация строительства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Материаловедение» является формирование компетенций обучающегося в области теоретико-прикладной системы знаний, устанавливающей закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения, обработки и эксплуатации материалов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.1 Выбор материальных, трудовых, нематериальных ресурсов, необходимых для решения базовых задач профессиональной деятельности
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.2 Поиск актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем
ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.3 Аргументированное обоснование выбора варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	Знает критерии оценки технологичности конструкции изделий, получаемых при кристаллизации, пластической деформации и термическом упрочнении Знает способы обработки материалов и перспективы ресурсосберегающих технологий формообразования изделий. Имеет навыки (начального уровня) выбора критериев надежности конструкционного/ инструментального материала в соответствии с условиями производства и эксплуатации изделия Имеет навыки (начального уровня) определения и оценивания параметров режима обработки и их влияние на характеристики прочности, твердости, пластичности и вязкости материалов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-8.1 Выбор материальных, трудовых, нематериальных ресурсов, необходимых для решения базовых задач профессиональной деятельности	Знает закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки материалов Имеет навыки (начального уровня) определения и оценивания стандартных характеристик свойств материалов Имеет навыки (начального уровня) анализа экспериментальных зависимостей показателей свойств материалов от их состава и структуры. Имеет навыки (начального уровня) сопоставления коэффициентов использования материалов при сварке и размерной обработке материалов. Имеет навыки (начального уровня) выбора вида и режима термической обработки в зависимости от требований к свойствам материалов и изделий
ОПК-9.2 Поиск актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем	Имеет навыки (начального уровня) составления поисковых запросов и применения информационных ресурсов для выбора современных и конкурентоспособных материалов
ОПК-12.3 Аргументированное обоснование выбора варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества	Имеет навыки (начального уровня) сравнения конкурентоспособности металлических и неметаллических материалов в проектируемых узлах и агрегатах

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	аттестации, текущего контроля успеваемости
1	Состав, строение, свойства, принципы классификации материалов.	2	8	6	4		16	73	27	*Контрольная работа р.1, 2,3,4; Защита отчёта по ЛР р.1,2,4*
2	Строение, свойства, классификация материалов на основе черных металлов.	2	8	4	4					
3	Конструкционные и функциональные материалы на основе цветных металлов.	2	4		4					
4	Основы теории и технологии термической обработки.	2	4	6	4					
5	Закономерности взаимодействия материалов с окружающей средой.	2	4							
6	Неметаллические и композиционные материалы.	2	4							
	Итого:	2	32	16	16		16	73	27	*дифференцированный зачет (зачёт с оценкой); Курсовая работа*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состав, строение, свойства, принципы систематизации материалов	*Аморфное и кристаллическое строение вещества.* Классификация материалов по размерам структурных элементов и типу связи. Типы кристаллических решеток, полиморфизм и анизотропия твердых тел. Дефекты строения материалов и их влияние на свойства. Макро-

		микро – нано – строение материалов. *Теоретические основы создания сплавов,* функциональных и композиционных материалов. Диаграммы состояния металлических и полупроводниковых систем.
2	Строение, свойства, классификация материалов на основе черных металлов.	*Сталь*. Влияние углерода, легирующих / технологических добавок и примесей на структуру и свойства стали. Значение технологических переделов для формирования структуры и повышения качества сталей. Принципы классификации и маркировки стали и стальной продукции. Выбор марки стали. *Чугун*. Классификация и маркировка чугунов. Особенности формирования структуры; свойства и применение белых, серых, половинчатых, ковких, высокопрочных и специальных чугунов. *Функциональные материалы*. Проводниковые и магнитные материалы на основе железа. Чистое и особо чистое железо, низколегированные стали для электротехнических изделий, пермаллои, высококоэрцитивные сплавы. Ранжирование материалов по электросопротивлению и температурному коэффициенту линейного расширения.
3	Конструкционные и функциональные материалы на основе цветных металлов.	*Алюминий и его сплавы.* Химический состав, свойства, технологии обработки, принципы классификации, системы маркировки металла, сплавов и композиционных материалов. Сравнение по свойствам и применению *Медь и медные сплавы.* Классификация материалов по составу и технологии изготовления металлоизделий. Структура, свойства, особенности маркировки литейных/ деформируемых сплавов (латуни, бронзы, медно-никелевых сплавов) и биметаллов. Примеры металлоизделий.
4	Основы теории и технологии термической обработки.	*Сущность и классификация технологических процессов термической, химико-термической, термомеханической обработки* заготовок и изделий. Теоретические основы фазовых и структурных превращений в материалах. Влияние мартенситного превращения на свойства стали. Закономерности упрочнения/ разупрочнения материалов, технологические возможности термообработки изделий.
5	Закономерности взаимодействия материалов с окружающей средой.	*Виды взаимодействия материалов с окружающей средой.* Внутренние и внешние факторы, влияющие на химическую, электрохимическую и локальную коррозию материалов. Меры борьбы с коррозией материалов. Принципы выбора защитных атмосфер, покрытий, схемы консервации изделий. Материалы, способные функционально реагировать на изменения условий эксплуатации и окружающей среды.
6	Неметаллические и композиционные материалы.	*Классификация неметаллических материалов* по составу, структуре, виду и состоянию поставки. Требования к выбору и использованию полимерных, углеродных, силикатных материалов в системах автоматизации. Наноструктуры в электронике. Принципы и способы создания композиционных материалов с заданными

		прочностными, термо-упругими, электрическими и магнитными характеристиками

4.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Состав, строение, структура, свойства, классификация материалов	*Испытание материалов на твердость* Испытываются коллекции материалов различного состава индентированием методами Бринелля и Роквелла. Исследуется влияние состава на характеристики твердости материала. Выполняется ранжирование материалов по твердости. Изучаются корреляции прочности и твердости материалов.
		Испытание материалов статическим нагружением. По результатам проводимого испытания образцов на разрывной машине определяются стандартные характеристики прочности и пластичности материалов; изучаются критерии оценки конструкционной прочности материалов.
		Испытание материалов динамическим нагружением. Проводится испытание образцов на маятниковом копре с анализом характеристик ударной вязкости и работы разрушения материалов; обосновываются критерии выбора конструкционных материалов по результатам сериальных испытаний.
2	Строение и свойства черных и цветных металлов.	*Микроскопический анализ сталей.* Методом металлографического анализа исследуется структура углеродистых сталей разного состава. Определяется класс, марка, свойства и назначение материала.
		Микроскопический анализ чугунов. На основании результатов металлографического анализа структуры дается оценка свойств различных видов чугунов. Определяется класс, марка, свойства и назначение материала.
4	Основы теории и технологии термической обработки.	*Нормализация и закалка углеродистых сталей.* Изучение технологии термической обработки сталей, обоснование параметров и исследование влияния технологии нормализации/ закалки на структуру и свойства конструкционных и инструментальных сталей.
		Отпуск закаленных сталей. Обоснование параметров режима и исследование влияния технологии отпуска на структуру и свойства закаленных изделий.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Состав, строение,	*Построение диаграммы состояния сплавов типа*

	свойства, принципы классификации материалов.	*твердый раствор.* Диаграмма состояния сплавов твердых растворов с неограниченной растворимостью строится на примере системы медь-никель. В своем построении студенты опираются на модельные средства, а результаты берут из баз данных реальных экспериментов. При сопоставлении диаграммы состояния и диаграммы состав - свойство производится выбор сплава конструкционного / функционального назначения.
2	Строение, свойства, классификация материалов на основе черных металлов.	*Анализ структурообразования сплавов по диаграмме состояния системы железо-углерод.* Определяются компоненты, фазы, структурные составляющие при стабильном и метастабильном равновесии системы. Наглядно демонстрируется влияние состава и температуры на структуру и свойства сплавов. Выполняется классификация сплавов по составу, структуре, технологии формообразования и упрочнения.
3	Конструкционные и функциональные материалы на основе цветных металлов	*Построение диаграммы состояния сплавов с эвтектикой.* Диаграмма состояния сплавов твердых растворов с ограниченной растворимостью и эвтектикой строится на примере системы свинец-олово. В своем построении студенты опираются на модельные средства, а результаты берут из баз данных реальных экспериментов. При сопоставлении диаграммы состояния и диаграммы состав - свойство производится выбор сплава технологического/ конструкционного назначения (припои, антифрикционные материалы). Знакомство с классификацией сплавов по составу, назначению, технологии формообразования, упрочнения.
4	Основы теории и технологии термической обработки.	*Определение критического диаметра детали по показателям прокаливаемости сталей*. На основании данных реальных экспериментов и справочных данных выполняется построение первичных полос прокаливаемости для сталей разных марок. По заданному уровню прокаливаемости на мартенситную и полумартенситную структуры по номограмме определяются критические диаметры деталей разных типов.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Состав, строение, свойства, принципы систематизации материалов	Характеристика и классификация материалов. Теория сплавов. Методы исследования структуры и свойств материалов.
2	Строение, свойства, классификация материалов на основе черных металлов.	Диаграмма состояния системы железо – углерод. Сталь. Свойства и применение стали. Строение, свойства и применение чугуна.
3	Конструкционные и функциональные материалы на основе цветных металлов.	Материалы на основе алюминия. Медь и медные сплавы. Титан и его сплавы.
4	Основы теории и технологии термической обработки.	Сущность и классификация процессов обработки. Фазовые и структурные превращения в сплавах при обработке Технология термической отработки
5	Закономерности взаимодействия материалов с окружающей средой.	Виды взаимодействия материалов с окружающей средой.
6	Неметаллические и композиционные материалы.	Классификация неметаллических конструкционных материалов. Принципы и способы создания композиционных материалов с заданными прочностными характеристиками.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Материаловедение

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает критерии оценки технологичности конструкции изделий, получаемых при кристаллизации, пластической деформации и термическом упрочнении	1-6	Контрольная работа р. 1,2,3,4 дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Знает способы обработки материалов и перспективы ресурсосберегающих технологий формообразования изделий.	1-6	Контрольная работа р. 1,2,3,4 дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (начального уровня) выбора критериев надежности конструкционного/ инструментального материала в соответствии с условиями производства и эксплуатации изделия	1-6	Контрольная работа р. 1,2,3,4; Защита отчёта по лабораторным работам р.1,2,4;

		Курсовая работа дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (начального уровня) определения и оценивания параметров режима обработки и их влияние на характеристики прочности, твердости, пластичности и вязкости материалов.	1-6	Курсовая работа дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Знает закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки материалов	1-6	Контрольная работа р. 1,2,3,4; Защита отчёта по лабораторным работам р.1,2,4; Курсовая работа дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (начального уровня) определения и оценивания стандартных характеристик свойств материалов	1-6	Защита отчёта по лабораторным работам р.1,2,4; Курсовая работа дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (начального уровня) анализа экспериментальных зависимостей показателей свойств материалов от их состава и структуры.	1-6	Защита отчёта по лабораторным работам р.1,2,4; Курсовая работа дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (начального уровня) сопоставления коэффициентов использования материалов при сварке и размерной обработке материалов.	1-6	Защита отчёта по лабораторным работам р.1,2,4; Курсовая работа дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (начального уровня) выбора вида и режима термической обработки в зависимости от требований к свойствам материалов и изделий	1-6	Защита отчёта по лабораторным работам р.1,2,4; Курсовая работа дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)
Имеет навыки (начального уровня) составления поисковых запросов и применения информационных ресурсов для выбора современных и конкурентоспособных материалов	1-6	Курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) сравнения конкурентоспособности металлических и неметаллических материалов в проектируемых узлах и агрегатах	1-6	Курсовая работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
Промежуточная аттестация проводится в форме:
дифференцированного зачета (зачёт с оценкой) во 2 семестре;

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) во 2 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
	Состав, строение, свойства, принципы систематизации материалов	1. Как Вы понимаете теоретическую и реальную прочность металлов? Каково влияние дефектов структуры на прочность металлов? Какие методы применяют для испытания материалов? Каков характер разрушения испытанного образца? Какие характеристики свойств получают при испытании? 2. Каково макро и микро-строение металлических сплавов? Дайте определение: система, компонент, фаза, структура. 3. Какими методами строится и исследуется диаграмма состояния двухкомпонентных систем? 4. Как происходит формирование структуры сплавов при первичной кристаллизации? Какова роль модификаторов I и II рода? Как влияет величина зерна сплава на его свойства? Чем обусловлена ликвация? 5. Как происходит формирование структуры материала при деформировании? Как влияет пластическая деформация на свойства материалов? Какое явление называют «наклеп/нагартовка»? Почему появляется анизотропия у

		деформированного материала? Опишите влияние состава и структуры на технологические свойства материала?
	Строение, свойства, классификация материалов на основе черных металлов.	6. Что показывает диаграмма состояния железо-цементит? Какие компоненты и фазы присутствуют в сплавах железа с углеродом? Каков состав, строение, свойства заданного сплава при указанной температуре? Как классифицируют сплавы по составу и структуре? 7. В чем сущность анализа микроструктуры сталей в равновесном состоянии? В неравновесном состоянии? 8. Как систематизируют стали по химическому составу, степени раскисления, качеству, назначению? 9. Каковы принципы маркировки стали? 10. Какова микроструктура белых чугунов в равновесном состоянии? Каковы свойства и применение чугунов? Чем обусловлен низкий температурный коэффициент линейного расширения? 11. Каково влияние углерода, добавок, примесей, легирующих элементов на равновесную структуру и свойства сталей? 12. Дайте характеристику чугунов конструкционного назначения. Каковы принципы маркировки чугунов? Приведите примеры применения в электротехнике.
	Конструкционные и функциональные материалы на основе цветных металлов.	13. Классификация материалов по назначению, технологии формообразования изделий, видам и состоянию поставки продукции. 14. В чем основное отличие алюминия и его сплавов? Как влияет состав и термообработка сплава на свойства? Приведите примеры применения. Каковы особенности маркировки? 15. Где находит применение медь и ее сплавы? Как по марке определить назначение сплава? От каких факторов зависят свойства материала? Приведите примеры применения.
	Основы теории и технологии термической обработки.	16. Перечислите виды термической обработки, укажите их условия и назначение. 17. Какие превращения показывает диаграмма изотермического превращения аустенита в стали? 18. В чем сущность мартенситного превращения аустенита стали? Как определить критическую скорость закалки? 19. В чем сущность диффузионного и промежуточного превращения аустенита стали? 20. Как определить закаливаемость и прокаливаемость стали? 21. Сравните отожженную, закаленную, нормализованную и улучшенную сталь.

	Закономерности взаимодействия материалов с окружающей средой.	22. Каковы внутренние и внешние факторы газовой коррозии? Электрохимической коррозии? 23. Приведите примеры материалов, способных функционально реагировать на изменения условий эксплуатации и окружающей среды.
	Неметаллические и композиционные материалы.	24. Как классифицируют пластмассы по составу, структуре, технологии переработки в изделия. 25. Каковы критерии использования полимерных/ углеродных /силикатных материалов в системах автоматизации? 26. Перечислите принципы и способы создания композиционных материалов с заданными прочностными, термоупругими, электрическими и магнитными характеристиками. 27. В чем заключаются особенности свойств, 28. технологии получения и формообразования композиционных материалов / наноструктурных материалов.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ: «Конструкционные и функциональные материалы как компоненты оборудования».

Состав типового задания на выполнение курсовых работ/курсовых проектов.

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки.

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов, включая табличные базы данных):

1. Обоснование выбора материала для механизма и устройства системы автоматизации.

2. Технология получения и формообразования (материала, детали, компонента, изделия).

3. Технология улучшения прочности и функциональности материала и изделия.

4. Перечень графического материала в составе пояснительной записки:

- Диаграмма фазового равновесия
- ТТТ-диаграмма
- Рисунок структуры материала
- Схема способа получения материала
- Схема способа формообразования изделия
-Технологический цикл термообработки или модифицирования.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. *Какие пружинные материалы применяют в приборах?*
2. *Как обеспечить коррозионную стойкость устройства?*
3. *Какие металлы относятся к ферромагнитным?*
4. *Как влияет нагрев на магнитные свойства ферромагнетиков?*
5. *Как влияет нагрев на электрическое сопротивление проводов?*
6. *В чем причины охрупчивания алюминиевых проводов?*

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа во 2 семестре;
- защита отчёта по ЛР во 2 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: Основные материалы, свойства и характеристики.
Перечень типовых вопросов к контрольной работе

1. Дайте определение и характеристику свойств феррита (аустенита, перлита, цементита). Какая структура гомогенна / гетерогенна?
2. Рассчитайте содержания углерода в стали/чугуне. Какой материал (Ст 1 или СЧ10 содержит больше углерода?
3. По содержанию вредных примесей, определите качество стали. Как показатели качества отражаются в марке стали?
4. Расшифруйте марки сталей и разделите их по: составу, степени раскисления, качеству, назначению. Как показатели степени раскисления отражаются в марке стали?
5. К каким механическим свойствам относят следующие характеристики: $\sigma_в$, $\sigma_т$, σ_{02} , σ_{005}, δ,Ψ,E, HB, HRC, HRB, HRA, HV, KCU, KCV, KCT?
6. Как подготавливать стандартные образцы и определять условия стандартных испытаний/ анализов?
7. Определите фазовый состав и структуру многокомпонентного сплава железа с углеродом (% состав указан).
8. Назовите виды чугунов без графита. Каковы их структура связана со свойствами и областью применения?
9. Назовите виды чугунов с разной формой графита. Какова их структура, свойства и применение?
10. Дайте характеристику технологии формообразования чугунных изделий.
11. Определите условия получения отливок со структурой СЧ, КЧ, ВЧ, ЧВГ.

Защита отчета по ЛР на тему: Конструкционные материалы

1. Дайте определение и характеристику свойств феррита (аустенита, перлита, цементита). Какая структура гомогенна / гетерогенна?
2. Рассчитайте содержания углерода в стали/чугуне. Какой материал (Ст 1 или СЧ10) содержит больше углерода?
3. По содержанию вредных примесей, определите качество стали. Как показатели качества отражаются в марке стали?
4. В каком порядке располагаются значения модуля упругости сталей, алюминиевых, медных титановых сплавов?
5. В чем сущность процесса наклепа при дробеструйной обработке металлоизделий?
6. Чем обусловлено карбонитридное упрочнение стали?
7. К каким механическим свойствам относят следующие характеристики: σв, σт, δ,Ψ,E, HB, HRC, HRB, HRA, HV, KCU, KCV, KCT?
8. Как подготавливать стандартные образцы и определять условия стандартных испытаний/ анализов?
9. Назовите виды чугунов без графита. Каковы их структура связана со свойствами и областью применения?
10. Назовите виды чугунов с разной формой графита. Какова их структура, свойства и применение?
11. Дайте характеристику технологии формообразования чугунных изделий.

12. Определите условия получения отливок со структурой СЧ, КЧ, ВЧ, ЧВГ.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится во 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы/курсового проекта во 2 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и умений приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.Б.20	Материаловедение

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Гуляев, А. П. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2012. - 643 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 637-643. - ISBN 978-5-903034-98-7	13
2	Материаловедение в машиностроении : учебник для бакалавров / А. М. Адаскин [и др.]. - Москва : Юрайт, 2013. - 535 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Библиогр.: с. 533-535 (48 назв.). - ISBN 978-5-9916-2867-9	10
3	Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для бакалавров / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2013. - 360 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 340 (15 назв.). - ISBN 978-5-9916-2843-3	18
4	Эшби, М. Конструкционные материалы. Полный курс : [учебное пособие] / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. с англ. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 671 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 670-671 (49 назв.). - Пер. изд. : Engineering Materials / Michael F. Ashby, David R. H. Jones ; University of Cambridge. - 3rd ed. - Amsterdam etc., 2005 - 2006. - ISBN 978-5-91559-060-0	10

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 7-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 783 с. — ISBN 078-5-93808-345-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/97813.html
2	Легостаев, Н. С. Материалы электронной техники : учебное пособие / Н. С. Легостаев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 239 с. — ISBN 978-5-86889-679-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/72057.html
3	Новиков, И. Л. Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники. Практикум к лабораторным работам : учебно-методическое пособие / И. Л. Новиков, Р. П. Дикарева, Т. С. Романова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 56 с. — ISBN 978-5-7782-1479-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/45102.html
4	Конюшков, Г. В. Основы конструирования механизмов электронной техники : учебное пособие / Г. В. Конюшков, В. И. Воронин, С. М. Лисовский. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-394-01684-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/75210.html
5	Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий : учебное пособие / А. А. Попович, В. Ш. Суфияров, Н. Г. Разумов [и др.]. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-7422-7090-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/116134.html
6	Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-0590-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/96273.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Термическая обработка углеродистых сталей [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технических процессов и производств (профиль "Автоматизация инженерных систем и строительных технологий") и 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (профиль "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование") / Моск. гос. строит. ун-т, каф. механизации строительства; сост.: Ю. И. Густов, А. Г. Катанина [рец.: Ф. К. Клашанов]. - Электрон. текстовые дан. (0,95 Мб). - Москва: НИУ МГСУ, 2017. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2017/86.pdf
2	Материаловедение : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / сост.: Ю. И. Густов, А. А. Клевцов, А. Н. Дроздов ; [рец. В. Г. Васильев] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. механизации строительства. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - on-line. - (Механизация). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/41.pdf
3	Технология металлов : учебное наглядное пособие по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / сост. : Ю. И. Густов, Д. Ю. Густов, И. В. Воронина ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. механизации строительства. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП).- Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2440-8 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2441-5 (локальное) lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/39.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Материаловедение

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Материаловедение

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка;

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Электронное табло 2000*950	OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Ауд.106 «А» УЛБ Лаборатория триботехники и металлографии Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Доска аудиторная 3400*1000 Микроскоп Альтами МЕТ 2С (цифровой 3 Мп) Экран настенный	
Ауд.110 «А» УЛБ Лаборатория материаловедения Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Доска трехэлементная Машина разрывная Маятниковый копер WPM Микроскоп ПМТ-3 Огнетушители воздушно-эмульсионные ОВЭ-6 /3/ АВЕ-01 Профилограф МОД 201 Профилометр 170622 С ИВК Твердомер ИТ5010 Твердомер ТБ5004 Твердомер ТК-2М Электрическая печь SNOL 8/2/110 (2 шт.)	
Ауд.102 «А» УЛБ Лаборатория метрологии и взаимозаменяемости Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Установка МИСИ-ТМ для исследования износа материалов Доска аудиторная 3400*1000 Экран настенный Установка для определения КПД редуктора	
Ауд.108 «А» УЛБ Лаборатория механического оборудования Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Блок пылеулавливания мобильный БПУ-1 Комплект редукторов разных типов Мельница дисковая вибрационная ИВ-1 Сварочный полуавтомат Скат 160	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Щековая дробилка ЩД 6 Смеситель турбулентный С 2.0 Питатель вибрационный ПГ-1 Набор сит вибрационных А20 Мельница роторная ножевая РМ120	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Экология

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к. г.-м. н.	Криночкина О.К.
преподаватель	-	Алёшина Т.С.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Инженерные изыскания и геоэкология».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экология» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося области экологического мировоззрения, умения применять экологические нормативные документы при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий, а также приобретение базовых теоретических и практических знаний, при создании комфортной среды проживания и защиты ее от негативного воздействия.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.6 Выявление влияния на объект управления внешних и внутренних факторов, воздействий окружающей среды, расчёт экологических показателей и их сопоставление с нормативными
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности
ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1 Оценка влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект профессиональной деятельности и окружающую среду
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на	ОПК-10.3 Способность проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
рабочих местах	ОПК-10.4 Выбор мероприятий и средств контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности, охране труда, здоровьесбережения при выполнениии работ по наладке, обслуживанию измерительных и управляющих средств и комплексов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	**Знает** основные виды опасностей природного и техногенного происхождения, особенности их проявления и негативные последствия **Знает** нормативные требования по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и устойчивого развития общества **Имеет навыки (начального уровня)** идентификации опасностей природного и техногенного происхождения и разработки мероприятий по минимизации их негативного воздействия на окружающую сред
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	**Знает** основные методы защиты человека от угроз природного и техногенного характера **Знает** основы экологического сопровождения профессиональной деятельности, обеспечивающие принятие решений при защите населения от опасностей
ОПК-1.6 Выявление влияния на объект управления внешних и внутренних факторов, воздействий окружающей среды, расчёт экологических показателей и их сопоставление с нормативными	**Знае**т нормативные требования и расчет экологических показателей **Имеет навыки (начального уровня)** оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности	**Знает методы и средства измерения** электрических и неэлектрических величин **Имеет навыки (начального уровня) обработки** результатов измерений и оценка погрешности
ОПК-3.1 Оценка влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект профессиональной деятельности и окружающую среду	**Знает** принципы формирования управляемых природно-технических систем, связанных с объектами строительства **Имеет навыки (начального уровня)** оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей природной среды
ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	**Знает** основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления выбора технического решения систем автоматизации и управления
ОПК-10.3 Способность проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов	**Знает** источники загрязнения окружающей среды **Имеет навыки (начального уровня)** осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-10.4 Выбор мероприятий и средств контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности, охране труда, здоровье сбережения при выполнениии работ по наладке, обслуживанию измерительных и управляющих средств и комплексов	**Знает** основные методы защиты человека от угроз природного и техногенного характера **Знает** основы экологического сопровождения профессиональной деятельности, обеспечивающие принятие решений при защите населения от опасностей

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	3	4		2			31	9	*Контрольная работа р.1-6*
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	3	4		2					
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла	3	2		4					

	объекта капитального строительства									
4	Охрана окружающей среды	3	2		2					
5	Прикладная экология	3	2		4					
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	3	2		2					
	Итого:		16		16			31	9	*зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	Экология как наука и как область человеческой деятельности. Основные законы и понятия экологии. Экологические факторы среды. Адаптация живых организмов к факторам среды. Взаимодействие экологических факторов. Среды обитания организмов. Популяции организмов. Биоценоз. Экосистема. Материальные энергетические и информационные потоки в экосистемах. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в формировании современных представлений о биосфере., Круговороты важнейших химических элементов биосфере. Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Проблема парникового эффекта и озоновых дыр. Неолитический кризис и промышленная революция. Глобальный экологический форум в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Базисные положения “Повестки дня на XXI век” и ее структура. “Концепция устойчивого развития”. Киотское соглашение и его развитие. Парижское соглашение.
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	Экологическая глобалистика. Концепция устойчивого развития. Парадигма реализации концепции. Продовольственный кризис. Водный кризис. Демографический кризис. Кризис биоразнообразия. Креативная парадигма. Техногенез окружающей природной среды. Деградация природного объекта. Формирование биотехносферы. Исторические этапы техногенеза. Виды техногенеза по формам проявления, характеру деятельности, масштабу и контролируемости. Механизмы техногенеза. Природообустройственный техногенез. Управляемы природно-технические системы. Экосистема. Геосистема. Природно-техническая геосистема. Природно-техническая система. Экологический регулятор. Межрегиональное перераспределение ресурсов пресных вод.

		Искусственные земельные участки и острова. Рукотворные оазисы. Приливные электростанции. Воздухоочистительные башни. Экодуки.
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	**Законодательно-нормативные требования в области охраны окружающей среды.** Охрана окружающей среды (ООС). Аспект ООС. Экологический аспект. Нормирование в области ООС. Основные принципы ООС. Объекты ООС. Государственный экологический надзор. Природоохранные мероприятия. Экологический ущерб. Накопленный вред окружающей среде. Негативное воздействие на окружающую среду. Федеральный закон №7 «Об Охране окружающей среды». Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (Статья 5.1. Общественные обсуждения, публичные слушания…). Федеральный закон № 174 «Об экологической экспертизе». СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Постановление Правительства Российской № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (Приказ Госкомэкологии РФ № 372). ГОСТ Р 56063-2014 Производственный экологический мониторинг. ГОСТ Р 56061-2014 Производственный экологический контроль. **Экологическое сопровождение деятельности.** Этапы жизненного цикла объекта: Экологическое сопровождение всех этапов: предпроектного, проектного, строительства, эксплуатации и/или реконструкции, снятия с эксплуатации. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический имиджмейкинг. Публичные слушания (общественные обсуждения). Экологическая экспертиза. Производственный экологический контроль. Производственный экологический мониторинг. Система экологического менеджмента. Экологический аудит. Наилучшие доступные технологии.
4	Охрана окружающей среды	Состояние природной среды и ее изменения под влиянием строительной и хозяйственной деятельности человека: загрязнение почв, горных пород, поверхностных и подземных вод, атмосферы. Источники загрязнения окружающей среды. Типы стационарных источников загрязнения. Уровень и масштабы загрязнения каждой из трех сред. Понятие атмосферы. Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Механизм поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Формы нахождения твердых веществ в атмосфере. Последствия техногенного воздействия на атмосферу. Расчет выбросов от стационарных источников. ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» Определение гидросферы. Роль воды в жизни человека. Характеристика основных типов воздействия человека на гидросферу. Состав и свойства промышленных сточных вод. Характеристика поверхностных стоков. Понятие литосферы. Экзогенные и эндогенные факторы, действующие на литосферу. Зональные закономерности устойчивости почв к загрязнению. Воздействие человека на почвы. Оптимизация структуры ландшафтов как эффективный способ сохранения и восстановления почв. ФЗ «О санитарно-

		эпидемиологическом благополучии населения» Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений. Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, НДС, ЛПВ. Загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность проектируемых объектов на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.
5	Прикладная экология	Современные экологические строительные материалы и их классификация. Вредные или неэкологичные строительные материалы. Экологичные (экологически безопасные) строительные материалы. Экология жилых и общественных помещений Основные источники загрязнения воздушной среды помещений. Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом. Продукты деструкции полимерных материалов. Антропотоксины. Продукты бытовой деятельности Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Развитие зеленого строительства. Задачи Зеленого строительства. Зеленые крыши, зеленые фасады. Международные экологические стандарты. Экологический стандарт в строительстве: LEED, BREEAM, DGNB. «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности. Критерии отнесения.
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Класификация рисков. Методы анализа и оценки риска. Теория оценки природного риска

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	**Практическая работа № 1.** Оценка устойчивости ландшафта
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	**Практическая работа № 2.** Инженерно-экологические изыскания. Экологический мониторинг. Анализ факторов возникновения опасных экологических процессов и оценки степени воздействия источника загрязнения.
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	**Практическая работа № 3.** Ликвидация накопленного экологического ущерба
4	Охрана окружающей среды	**Практическая работа № 4.** Требования в области ООС. Безопасности зданий и сооружений. **Практическая работа № 5.** Анализ состояния окружающей среды урбанизированной территории
5	Прикладная экология	**Практическая работа № 6.** Оценка дозимитрических величин

		ионизирующих излучений. Оценка радиационной опасности **Практическая работа № 7.** Охрана зеленого фонда повселений. Зеленые стандарты
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	**Практическая работа № 8.** Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобильного транспорта

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Экология

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные виды опасностей природного и техногенного происхождения, особенности их проявления и негативные последствия	1,4	Зачет Контрольная работа
Знает нормативные требования по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и устойчивого развития общества	1-6	Зачет Контрольная работа

Имеет навыки (начального уровня) идентификации опасностей природного и техногенного происхождения и разработки мероприятий по минимизации их негативного воздействия на окружающую сред	1-6	Зачет Контрольная работа
Знает основные методы защиты человека от угроз природного и техногенного характера	1-6	Контрольная работа
Знает основы экологического сопровождения профессиональной деятельности, обеспечивающие принятие решений при защите населения от опасностей	1-6	Зачет Контрольная работа
Знает нормативные требования и расчет экологических показателей	1-6	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	1-6	Зачет Контрольная работа
Знает методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин	3	Зачет Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) обработки результатов измерений и оценка погрешности	1-6	Зачет Контрольная работа
Знает принципы формирования управляемых природно-технических систем, связанных с объектами строительства	1,4	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей природной среды	1,4	Зачет Контрольная работа
Знает основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды	1-6	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) осуществления выбора технического решения систем автоматизации и управления	1-6	Зачет Контрольная работа
Знает источники загрязнения окружающей среды	1-6	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	1,4	Контрольная работа
Знает основные методы защиты человека от угроз природного и техногенного характера	1-6	Контрольная работа
Знает основы экологического сопровождения профессиональной деятельности, обеспечивающие принятие решений при защите населения от опасностей	1-6	Контрольная работа
Знает основные нормативные документы промышленной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	1-6	Зачет Контрольная работа
Знает экологические аспекты объектов строительного производства и строительной индустрии	1-6	Зачет Контрольная работа

Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	1-6	Контрольная работа
Знает основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды	1-6	Зачет Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
Зачет в 3 семестре

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Экология как наука Глобальные экологические проблемы	1. Глобальные экологические проблемы: Проблема парникового эффекта и проблема озоновых дыр. 2. Биосфера: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды 3. Глобальные проблемы окружающей среды. Программа в области устойчивого развития на период до 2030 года. Пути выхода из экологического кризиса. 4. Неолитический кризис. Промышленная революция. Причины и результаты. Современные глобальные экологические проблемы.

		5. Предмет экологии. Объекты исследования экологии (организмы, популяции, биоценозы, биогеоценозы, экосистемы, биосфера). 6. Определение по Вернадскому и современное представление о биосфере. Ноосфера. Техносфера 7. Геологические оболочки Земли. Живое вещество биосферы: расположение на поверхности Земли, «пленка жизни», свойства живого вещества в биосфере, функции живого вещества в биосфере. 8. Круговорот веществ и энергии. Пирамида численности и биомасс 9. Организм и окружающая среда. Внешняя среда, окружающая среда, природная среда, среда обитания. 10. Действия экологических факторов. Комплексное действие факторов на организм. Взаимодействие факторов. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда 11. Абиотические факторы. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Закон Бергмана, Аллена и Глогера. Адаптация живых организмов к окружающей среде.
2	Креативная парадигма природоохранной деятельности	1. Что такое экологическая глобалистика? Каков предмет ее изучения? 2. Сформулируйте базовый принцип концепции устойчивого развития. 3. В чем заключается основная цель экологической глобалистики. 4. Каковы глобальные проблемы современности и возможные пути их решения? 5. В чем различие между креативной и консервативной парадигмой природоохраны? 6. Что такое иерархия управляемых природно-технических систем? 7. Что такое межрегиональное или межбассейновое перераспределение ресурсов пресных вод? 8. Что такое техногенез? 9. Какой характер воздействия на окружающую среду происходит на разных этапах техногенеза? 10. Какие выделяют виды техногенеза по масштабам и форме проявления? 11. Какие выделяют виды техногенеза по характеру деятельности и контролируемости процесса? 12. Приведите примеры различных механизмов техногенеза. 13. Что такое природообустройственный техногенез? 14. Что называют природно-техническими системами? Какие они бывают? 15. Какие природно-технические системы внесены в нормативно-правовую базу? 16. Каковы условия формирования управляемых природно-технических систем? 17. Как можно охарактеризовать экологический регулятор природно-технической системы? 18. Для каких целей создают управляемые природно-

		технические системы? 19.Каков алгоритм создания управляемой природно-технической системы? Приведите примеры региональных и локальных природно-технических систем.
3	Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	1. В чем заключается экологическое сопровождение жизненного цикла строительного объекта? 2. Какие законодательно-нормативные документы регламентируют экологическое сопровождение строительного объекта на всех этапах его жизненного цикла? 3. Какие бывают виды инженерных изысканий? 4. Как составить программу инженерно-экологических изысканий? 5. Каков состав технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий? 6. Что такое оценка воздействия на окружающую среду? 7. В чем различие между документами с аббревиатурами ОВОС и ПМООС? Это нормативные документы или части проекта? 8. Каков состав ОВОС? 9. Как проводятся публичные слушания (общественные обсуждения) материалов проекта? 10.Как проходит экологическая экспертиза? 11.В чем различие между государственным и производственным экологическим мониторингом? 12.Какова программа производственного экологического мониторинга? 13.Кто и как осуществляет экологический контроль и надзор? 14.Что такое экологический менеджмент? 15.Какие бывают экологические аспекты? Кто такие стейкхолдеры? 16.Что такое наилучшие доступные технологии? Насколько их внедрение на производстве обязательно? 17.Как происходит образование объектов накопленного экологического вреда? В чем различие между экологическим аудитом и экологической экспертизой?
4	Охрана окружающей среды	1. Строение и состав атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. 2. Механизмы образования кислотных дождей и их воздействие на биосферу. 3. Явление парникового эффекта и его влияние на биосферу. 4. Озоновый слой атмосферы Земли и его значение для биосферы. 5. Смог. Виды смога. 6. Нормирование атмосферных загрязнений. 7. Уменьшение загрязнения атмосферы от

		автотранспорта. 8. Уменьшение загрязнения атмосферы от промышленных предприятий. 9. Строение и состав гидросферы. Круговороты в гидросфере. 10. Источники загрязнения гидросферы. 11. Сточные воды. Классификации сточных вод. 12. Нормирование и регулирование качества воды в водоёмах. 13. Методы и приборы контроля качества воды в водоёмах. 14. Основы процессов и принципы механической очистки стоков. 15. Физико-химические методы очистки сточных вод. 16. Химическая очистка сточных вод. 17. Биологическая очистка сточных вод. 18. Почва и ее основные качества. Этапы формирования почвы. 19. Глобальные почвенные функции. 20. Биогеоценотические почвенные функции. 21. Виды загрязнения почв. 22. Городские почвы. Классификация. 23. Мероприятия по охране почв. 24. Охрана недр земли. 25. Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений в городской среде. 26. Экология животных как раздел науки. Краткая история экологии животных 27. Биосферная роль животных и многообразие их влияния на окружающую среду 28. Основные понятия, связанные с охраной и использованием животного мира. Федеральный закон о животном мире. 29. Главные причины утраты биологического разнообразия, сокращения численности и вымирания животных.
5	Прикладная экология	1. Экологическая безопасность жилых и общественных зданий. 2. Экологическая безопасность строительных материалов. 3. Экологически безопасные технологии при устройстве оснований и фундаментов. 4. Международные экологические стандарты в строительстве. 5. Национальные стандарты в строительстве. Зеленые технологии в строительстве.
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	1. Концепция управления риском. 2. Подходы к нормированию риска. Критерии оценки состояния среды обитания и здоровья населения. 3. Теория оценки природных рисков 4. Методы анализа и оценки рисков 5. Виды чрезвычайных ситуаций.

		6. Эколого-социальное управление рисками 7. Количественные методы оценки риска. 8. Дайте определение риска и фактор риска 9. Классификация рисков 10. Концепции анализа риска

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 3 семестре;

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы «Экология. Антропогенное воздействие на биосферу»

Перечень типовых вопросов для контрольной работы в 3 семестре.

1. Современная экология – особенности развития дисциплины, и ее основные задачи.
2. Экосистемы различных уровней. Закономерности роста численности популяций.
3. Демографический взрыв и его последствия.
4. Основные особенности и задачи современной экологии. Методы очистки от загрязняющих веществ газовоздушных выбросов.
5. Основные причины обострения конфликта между обществом и природой в современных условиях. Основные формы проявления экологического кризиса. Виды загрязнений окружающей среды.
6. Основные представления о строении экосистем и трофических (пищевых) цепях. Основные источники загрязнений почв.
7. Саморегуляция экосистем. Стабильность экосистем. Антропогенное влияние на экосистемы.
8. Биосфера: особенности ее строения и устойчивости. Основные источники химических загрязнений атмосферы.
9. Развитие экосистем. Антропогенные экосистемы. Проблема деградации почв.
10. Основные компоненты экосистем. Формы взаимоотношений человека и природы
11. Положительные и отрицательные связи в экосистемах. Проблема чистой пресной воды на планете.
12. Взаимосвязь организмов – продуцентов, консументов и редуцентов. Влияние загрязнений на видовое разнообразие.
13. Основные представления о круговороте веществ в биосфере. Влияние человеческой деятельности на круговорот веществ.
14. Возможность природных систем сохранять упорядоченность. Влияние физических загрязнений на экосистемы.
15. Методы очистки сточных вод и проблема утилизации осадков очистки производственных и бытовых сточных вод.
16. Накопление и движение энергии в биосфере: превращения энергии в пищевой цепи. Накопление загрязняющих веществ по пищевым цепям.
17. Трофические уровни. Особенности трофического уровня человека. Влияние радиоактивного загрязнения на здоровье человека.
18. Экологические ниши. Конкуренция видов. Биоразнообразие как основа устойчивости экосистем.

19. Основные представления о большом и малых круговоротах веществ. Антропогенное загрязнение окружающей среды тяжелыми цветными металлами.
20. Антропогенное влияние на содержание углекислого газа, CO_2 в биосфере. Потепление климата.
21. Антропогенное влияние на круговорот азота. Последствия эвтрофикации водоемов.
22. Методы предотвращения загрязнения воды, основные методы очистки сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных и питательных веществ, термальных загрязнений.
23. Переработка жидкообразных отходов.
24. Методы уменьшения объемов сточных вод.
25. Комплексная система очистки сточных вод.
26. Системы оборотного водоснабжения.
27. Перечислите параметры необходимые для оценки инженерно-экологических условий территории
28. Перечислите наиболее значимые в гигиеническом отношении вещества, загрязняющие воду. К какому классу опасности относятся наиболее значимые в гигиеническом отношении загрязняющие вещества?
29. Перечислите контролируемые показатели качества воды поверхностного источника централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения
30. Перечислите основные показатели и критические значения для оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия
31. Цель почвенных исследований при инженерно-экологических изысканиях
32. Перечислите основные виды деградации почв
33. Почвенная съемка и опробование почв. Цель и задачи.
34. Перечислите контролируемые параметры для установления биологической активности, степени загрязнения и санитарного состояния почв.
35. Цель и задачи газогеохимических исследований при инженерно-экологических изысканиях

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка

	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Экология

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Суздалева, А. Л. Экология с основами геоэкологии : учебное пособие по всем направлениям бакалавриата и специалитета, реализуемым НИУ МГСУ / А. Л. Суздалева, В. А. Курочкина, О. К. Криночкина. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2021. — 120 с. — ISBN 978-5-7264-2843-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/110340.html
2	Глебов, В. В. Экология города и безопасность жизнедеятельности человека : учебник для бакалавров / В. В. Глебов, В. В. Ерофеева, С. Л. Яблочников. — Саратов : Вузовское образование, 2021. — 276 c. — ISBN 978-5-4487-0762-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/103659.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Задачи и практические работы по архитектурной экологии : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. инженерных изысканий и геоэкологии ; сост.: И. В. Бузякова, Д. Х. Мамина ; [рец. А. Л. Суздалева]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2021. - Электрон. текстовые дан. (0,8 Мб). - (Экология). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/44.pdf. - Загл. с титул. экрана. - . - Электронные данные : электронные.
2	Охрана окружающей среды : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. инженерных изысканий и геоэкологии ; сост. Д. Х. Мамина ; [рец. А. Л. Суздалева]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2022. - Электрон. текстовые дан. (1,0Мб). - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2022/4.pdf. - Загл. с титул. экрана. - . - Электронные данные : электронные.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Экология

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Экология

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / KraftwayCredo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	AdobeAcrobatReader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AdobeFlashPlayer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM CivilEngineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGISDesktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) GoogleChrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) MathworksMatlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MozillaFirefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisualFoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	GoogleChrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок KraftwayCredo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок KraftwayCredo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /OptelecClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	AdobeAcrobatReader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) MozillaFirefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) AdobeAcrobatReader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-LiteCodecPack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Прикладная механика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Ганджунцев М.И.
ст. преподаватель	-	Шевченко А.С.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительная и теоретическая механика»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» является формирование компетенций обучающегося в области фундаментальных естественно-научных знаний, взаимодействия материальных тел, вопросов их прочности и жесткости, применительно к решению простейших задач из курса сопротивления материалов и строительной механики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности	**Знает** основные модели механики абсолютно твердого тела, применяемые для изучения движения и равновесия механических систем; **Имеет навыки (основного уровня)** выявления моделей механики в задачах проектирования и определения напряженно-деформированного состояния стержневых систем при различных внешних воздействиях

ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	**Знает** основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов и строительной механики; **Знает** прочностные характеристики, деформационные характеристики основных конструкционных материалов, применяемых в строительстве. **Знает** практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных внешних воздействиях. **Имеет навыки (основного уровня)** применять методы механики к решению практических задач в различных областях проектирования, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий; **Имеет навыки (основного уровня)** расчета стержневых систем на внешнее воздействие. **Имеет навыки (основного уровня)** составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать необходимые размеры сечений стержней исходя из условий прочности, жесткости.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	

1	Статика механической системы. Основные понятия, положения и гипотезы.	3	2	-	-	-		42	18	Контрольная работа (р.4-6) Домашнее задание (р.6-8)
2	Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.	3	-	-	2	-				
3	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня.	3	2	-	4	-				
4	Внутренние усилия в стержнях при изгибе.	3	2	-	4	-				
5	Напряжения в стержнях при изгибе.	3	2	-	2	-				
6	Расчет статически определимых стержневых систем	4	2	-	6	-				
7	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах.	4	2	-	4	-				
8	Основы расчета статически неопределимых стержневых систем.	4	2	-	8	-				
9	Основные понятия устойчивости стержней и динамики сооружений.	4	2	-	2	-				
Итого:			16	-	32	-	-	42	18	Дифференцированный зачет (с оценкой)

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

4.1. Лекции.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия, положения и гипотезы.	*Тема 1.* Введение в механику. Задачи механики и ее место среди других дисциплин. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы.
3	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня.	*Тема 2.* Продольная сила и ее эпюра. Напряжения в поперечных и наклонных сечениях. Принципы построения эпюр внутренних усилий. Деформации и перемещения. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Механические свойства материалов. Диаграммы растяжения - сжатия для различных материалов. Условия прочности, проверка и подбор сечений. Статически неопределимые задачи. Потенциальная энергия деформации. Работа

		внешних и внутренних сил. Температурные воздействия.
4	Внутренние усилия в стержнях при изгибе.	*Тема 3.* Основные понятия. Изгибающий момент и поперечная сила. Дифференциальные зависимости при изгибе. Построение эпюр внутренних усилий (правила построения и проверки).
5	Напряжения в стержнях при изгибе.	*Тема 4.* Виды напряженного состояния. Двухосное напряженное состояние. Главные площадки и главные напряжения. Главные деформации. Наибольшие касательные напряжения. Обобщенный закон Гука. Круг Мора для напряжений. Теории прочности. Нормальные и касательные напряжения в поперечных сечениях. Главные напряжения. Расчет балок на прочность. Понятие о пластическом шарнире.
6	Расчет статически определимых стержневых систем.	*Тема 5.* Классификация расчетных схем сооружений и их элементов. Свойства статически определимых стержневых систем. Конструирование и расчет многопролетных балок и рам. Поэтажная схема. Расчет трехшарнирных арок и рам. Рациональное очертание оси арки.
7	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах.	*Тема 6.* Основные теоремы об упругих системах: обобщенный закон Гука, принцип возможных перемещений, работа статически приложенной внешней нагрузки, потенциальная энергия, теоремы о взаимности. Формула Мора для вычисления перемещений от нагрузки, температуры и осадки опор. Правило Верещагина и формула Симпсона для вычисления интегралов.
8	Основы расчета статически неопределимых стержневых систем.	*Тема 7.* Алгоритм расчета статически неопределимых стержневых систем методом сил. Приемы, применяемые для расчёта симметричных рам. Метод перемещений. Идея МКЭ
9	Основные понятия устойчивости стержней и динамики сооружений.	*Тема 8.* Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Продольный изгиб. Критическая сила. Формула Эйлера и пределы ее применимости. Условие устойчивости. Динамические нагрузки, принцип Даламбера, степень свободы в динамике. Уравнение движения системы с одной степенью свободы и результат его решение. Период и круговая частота свободных колебаний. Динамический коэффициент.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.	*Тема 1.* Статические моменты. Определение центра тяжести сечения. Определение моментов инерции простых сечений. Моменты инерции составных сечений. Определение координат центра тяжести сечения, положения главных центральных осей и значений главных моментов инерции составных сечений.
3	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	*Тема 2.* Вычисление внутренних усилий при центрально растяжении-сжатии. Определение реакций. Построение эпюр продольных сил и нормальных. Проверка прочности. Вычисление деформаций при центральном растяжении-сжатии. Построение эпюр перемещений. Проверка жесткости.
		Тема 3. Расчет статически неопределимой стержневой системы при центральном растяжении и сжатии. Определение продольных сил, подбор поперечного сечения, проверка прочности.

4	Внутренние усилия в стержнях при изгибе.	*Тема 4.* Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в консольной и шарнирно-опертой балках. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балке при действии линейной нагрузки и в балке с промежуточными шарнирами.
		Тема 5. Построение эпюр внутренних усилий в ломанных и криволинейных консольных стержнях. Задачи расчёта балок при комбинированных нагрузках.
5	Напряжения в стержнях при изгибе.	*Тема 6.* Построение эпюр нормальных и касательных напряжений. Проверка прочности по нормальным и касательным напряжениям. Подбор сечений. Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений (круг Мора).
6	Расчет статически определимых стержневых систем.	*Тема 7.* Кинематический анализ плоских стержневых систем. Формула Чебышева для определения числа степеней свободы. Принципы образования геометрически неизменяемых стержневых систем. Мгновенно изменяемые системы и проверка на мгновенную изменяемость. Расчет статически определимых балок и рам. Построение эпюр внутренних усилий в рамах.
		Тема 8. Расчет многопролетных балок. Поэтажная схема. Расчет трехшарнирных рам. Определение опорных реакций в трехшарнирных арках и рамах. Определение внутренних усилий. Особенности расчета арок и рам с затяжкой. Рациональное очертание оси арки.
		Тема 9. Расчет составных рам. Проверка прочности. Определение опорных реакций и усилий. Построение эпюр внутренних усилий в составных рамах. Подбор сечений балок и рам при чистом и прямом изгибе. Сортамент прокатных профилей. Теории прочности.
7	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах.	*Тема 10.* Определение перемещений с помощью формулы Мора. Формула Мора для вычисления перемещений. Правило Верещагина и формула Симпсона вычисления интегралов. Вычисление перемещений от нагрузки.
		Тема 11. Вычисление перемещений от температурного воздействия и смещения опор.
8	Основы расчета статически неопределимых стержневых систем.	*Тема 12.* Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил. Определение числа лишних связей. Основная система. Канонические уравнения. Вычисление коэффициентов канонических уравнений. Построение окончательных эпюр внутренних усилий и их проверка.
		Тема 13. Расчет симметричных систем методом сил на различные виды нагрузок. Учет симметрии при расчете рам методом сил. Расчет статически неопределимых рам на действие нагрузки теплового воздействия и осадок опор.
		Тема 14. Расчет статически неопределимых балок на действие нагрузки методом перемещений. Неизвестные и основная система метода перемещений. Таблицы метода перемещений. Построение окончательных эпюр внутренних усилий и их проверка.
		Тема 15. Расчет статически неопределимых балок на температурные и кинематические воздействия.
9	Основные понятия устойчивости стержней и динамики сооружений.	*Тема 16.* Устойчивость стержневых систем. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Продольный изгиб. Критическая сила. Формула Эйлера и пределы ее применимости. Условие устойчивости. Динамика стержневых систем. Определение собственных частот систем с одной степенью свободы. Использование динамического коэффициента при гармонической нагрузке.

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, положения и гипотезы.	Принцип Сен-Венана. Виды нагрузок и опор.
2	Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.	Расчет несимметричного сечения. Моменты инерции сложных сечений
3	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня.	Расчет стержня, закрепленного с двух сторон. Усилия от кинематического воздействия.
4	Внутренние усилия в стержнях при изгибе.	Построение эпюр внутренних усилий в шарнирно опертой балке с консолями. Построение эпюр внутренних усилий в шарнирно-опертой балке с наклонной средней частью. Расчёт составных конструкций
5	Напряжения в стержнях при изгибе.	Подбор поперечного сечения балок прямоугольного и круглого сечений. Напряжения в сечениях с отверстиями. Работа за пределами упругости. Трехосное напряженное состояние. Компоненты напряжений и их обозначение. Деформации и их обозначение. Обобщенный закон Гука.
6	Расчет статически определимых стержневых систем.	Определение внутренних усилий в трехшарнирных арках.
7	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах.	Определение перемещений в консольных конструкциях и многопролетных рамах. Теорема Бетти о взаимности работ, теорема Максвелла, теоремы Рэлея.
8	Основы расчета статически неопределимых стержневых систем.	Применение программных комплексов для расчёта строительных систем. Расчёт МКЭ. Расчёт вантовых систем.
9	Основные понятия устойчивости стержней и динамики сооружений.	Устойчивость рам. Колебания систем с несколькими степенями свободы.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Прикладная механика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные модели механики абсолютно твердого тела, применяемые для изучения движения и равновесия механических систем;	1 - 9	Дифференцированный зачет (с оценкой
Знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов и строительной механики;	1 - 9	Дифференцированный зачет (с оценкой)
Знает прочностные характеристики и деформационные свойства конструкционных материалов.	3, 4, 6, 8	Дифференцированный зачет (с оценкой)
Знает практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных внешних воздействиях.	2, 3, 6, 8	Дифференцированный зачет (с оценкой) Домашняя работа (р.6-8)

Имеет навыки (основного уровня) выявления расчетных схем стержневых конструкций и определения напряженно-деформированного состояния стержневых систем при различных внешних воздействиях	5, 6 8, 9	Дифференцированный зачет (с оценкой)
Имеет навыки (основного уровня) применять методы механики к решению практических задач в различных областях проектирования, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий	2-8	Контрольная работа (р.4-6) Домашняя работа (р.6-8) Дифференцированный зачет (с оценкой)
Имеет навыки (основного уровня) расчета стержневых систем на внешнее воздействие.	3, 4, 5, 6, 8	Дифференцированный зачет (с оценкой) Контрольная работа (р.4,6)
Имеет навыки (основного уровня) составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать необходимые размеры сечений стержней исходя из условий прочности, жесткости.	2-5	Контрольная работа (р.4-6)

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

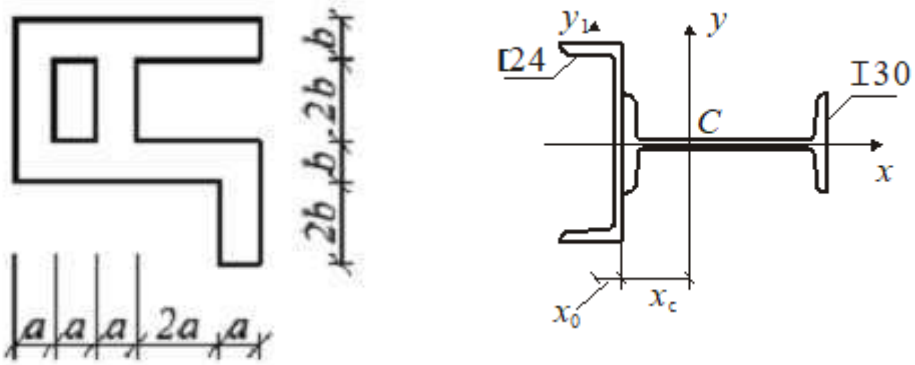
2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

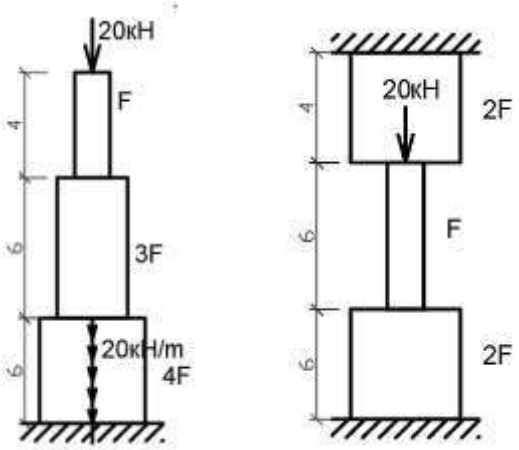
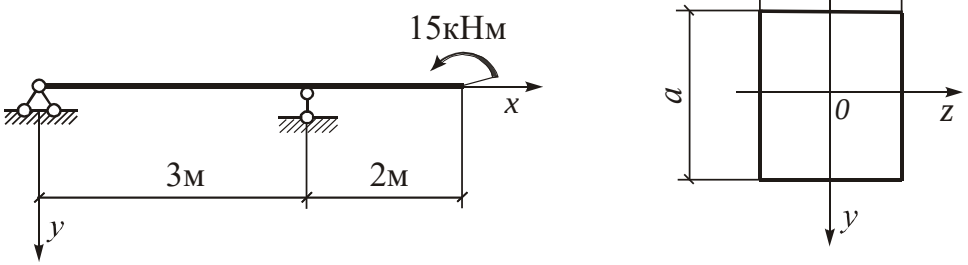
Форма промежуточной аттестации:

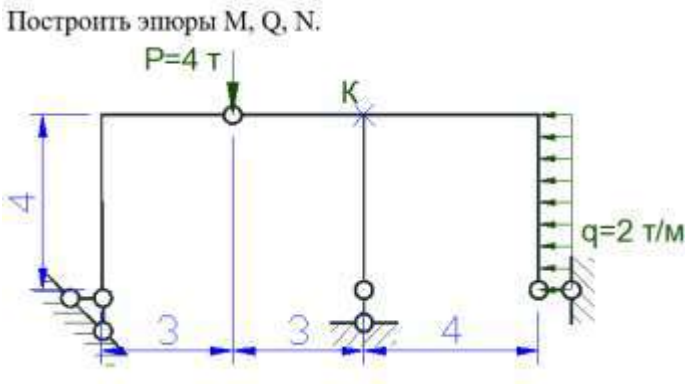
Дифференцированный зачет в 3-м семестре.

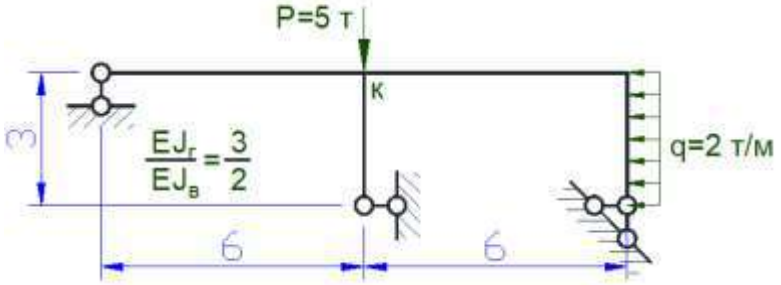
Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) в 3 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные понятия, положения и гипотезы.	1. Основные принципы и гипотезы технической механики. 2. Понятие о расчетной схеме. 3. Метод сечений. 4. Сформулировать основные аксиомы статики. Показать, что в пределах абсолютно твёрдого тела силу можно переносить вдоль её линии действия в любую точку. 5. Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно точки. Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно оси. 6. Дать определения главного вектора и главного момента системы сил. Пара сил и её момент. 7. Изложить содержание метода Пуансо о приведении системы сил к одному центру. Сформулировать необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. 8. Изложить содержание метода вырезания узлов при расчёте фермы. Изложить содержание метода сквозных сечений при расчёте фермы. Привести пример. 9. Изложить содержание законов Амантона-Кулона о трении. 10. Получить координаты центра параллельных сил. Рассказать о методах, применяемых при определении положения центра тяжести (симметрия однородного тела, метод разбиений, метод отрицательных масс).

2	Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.	1. Статические моменты и последовательность нахождения центра тяжести сечения. 2. Осевые и центробежный моменты инерции. Полярный момент инерции. 3. Изменение моментов инерции при повороте осей. 4. Изменение моментов инерции при параллельном смещении осей. 5. Главные оси инерции и главные моменты инерции. 6. Моменты инерции простых (прямоугольника, треугольника, круга, кольца и полукруга) и составных сечений. 7. Графическое определение моментов инерции с помощью круга инерции. 8. Типовое задание Определить положение центра тяжести сечения Вычислить осевые и центробежные моменты инерции относительно центральных осей. Вычислить моменты сопротивления крайних волокон *Вар.1* 
3	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня.	1. Осевые нагрузки. Определение центрального растяжения (сжатия) стержня. 2. Метод сечений. Продольная сила. 3. Напряжения в поперечных и наклонных сечениях. 4. Гипотеза плоских сечений. Принцип Сен-Венана. 5. Относительные продольные и поперечные деформации. 6. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. 7. Определение удлинений и осевых перемещений. Жесткость при растяжении и сжатии. 8. Дифференциальная зависимость между продольной силой и распределенной нагрузкой. 9. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений для стержня ступенчато постоянного сечения. 10. Испытания стальных образцов при растяжении и сжатии. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. 11. Диаграммы растяжения и сжатия хрупких и пластичных материалов их сравнительный анализ. 12. Расчеты на прочность. Метод предельных состояний, метод допускаемых напряжений. Проверка прочности и подбор сечений при центральном растяжении и сжатии. 13. Типовое задание Построить эпюру продольных сил и напряжений.

		
4.	Внутренние усилия в стержнях при изгибе.	1. Типы опор. Опорные реакции. 2. Метод сечений. Поперечная сила и изгибающий момент. 3. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и распределенной нагрузкой и их анализ. 4. Эпюры внутренних усилий в балках и простых плоских стержневых системах. Приемы построения эпюр и их особенности. 5. Типовое задание Деревянная балка (Rc=11МПа) квадратного сечения находится под действием расчетной нагрузки. Определить размер сечения a, исходя из условия прочности. 
5.	Напряжения в стержнях при изгибе.	1. Чистый изгиб. Основные гипотезы. 2. Нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и их эпюры. Момент сопротивления сечения. 3. Плоский поперечный изгиб. Касательные напряжения в поперечных сечениях балки и их эпюры. Формула Д.И. Журавского. Характер эпюр касательных напряжений в балках прямоугольного и двутаврового сечений. 4. Главные напряжения при изгибе. 5. Расчеты на прочность при изгибе. Метод предельных состояний, метод допускаемых напряжений. Проверка прочности и подбор сечений при плоском поперечном изгибе. 6. Виды напряженного состояния. 7. Напряжённое состояние в окрестности точки при трехосном напряженном состоянии. Обозначение напряжений. Понятие о главных напряжениях. 8. Напряжённое состояние в окрестности точки при двухосном напряженном состоянии. Обозначение напряжений. 9. Закон парности касательных напряжений. 10. Главные напряжения при двухосном напряженном состоянии. 11. Наибольшие касательные напряжения при двухосном напряженном состоянии.

		12. Круг Мора для напряжений при двухосном напряженном состоянии. 13. Понятие о деформированном состоянии в точке. Деформации и их обозначение. Понятие о главных деформациях. 14. Обобщенный закон Гука. Закон Гука для двухосного напряженного состояния. Модуль сдвига. 15. Гипотеза наибольших нормальных напряжений. 16. Гипотеза наибольших деформаций. 17. Гипотеза наибольших касательных напряжений. 18. Гипотеза энергии формоизменения.
6	Расчет статически определимых стержневых систем.	1. Цель и порядок проведения кинематического анализа плоских стержневых систем. 2. Формула Чебышева для определения числа степеней свободы плоских стержневых систем. 3. Геометрически неизменяемые системы. Способы образования геометрически неизменяемых систем. 4. Анализ структуры плоских стержневых систем. 5. Мгновенно изменяемые системы Усилия в мгновенно изменяемых системах. Способы проверки на мгновенную изменяемость. 6. Построение эпюр внутренних усилий в однопролетных рамах. 7. Последовательность расчета многопролетных балок и рам. 8. Определение внутренних усилий в трехшарнирных арках. 9. Рациональное очертание оси арки. 10. Типовое задание 
7	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах.	1. Формула Мора для определения перемещений в плоской стержневой системе. 2. Правило Верещагина и формула Симпсона для вычисления интегралов от произведения двух функций. 3. Последовательность вычисления перемещений от нагрузки. 4. Последовательность вычисления перемещений от температуры. 5. Последовательность вычисления перемещений от смещения опор. 6. Линейно деформируемые системы, их свойства и требования, предъявляемые к ним. 7. Действительная и возможная работа сил. Действительная работа статически приложенной внешней нагрузки. 8. Действительная работа внутренних сил плоской упругой системы. Потенциальная энергия упругой системы, ее свойства. 9. Принцип возможных перемещений в применении к упругим системам. 10. Теоремы о взаимности упругих систем.
8	Основы расчета статически неопределимых стержневых систем.	1. Какие системы называются статически неопределимыми? Свойства статически неопределимых систем. Формула для определения степени статической неопределимости 2. Алгоритм расчета статически неопределимых систем методом сил. 3. Основная система метода сил, требования, предъявляемые к ней. Способы

		отбрасывания лишних связей. 4. Канонические уравнения метода сил, их физический смысл. Свойства матрицы коэффициентов канонических уравнений. Вычисление коэффициентов канонических уравнений метода сил. 5. Построение окончательной эпюры моментов и её проверка. 6. Построение окончательных эпюр поперечных и продольных сил и их проверка. 7. Алгоритм расчета статически неопределимых систем методом перемещений. 8. Неизвестные метода перемещений. Формула для определения степени кинематической неопределимости. Основная система метода перемещений. 9. Канонические уравнения метода перемещений и их физический смысл. Свойства матрицы коэффициентов канонических уравнений. Вычисление коэффициентов канонических уравнений метода перемещений. 10. Построение окончательных эпюр внутренних усилий и их проверка. 11. Вычисление перемещений от нагрузки в статически неопределимых системах. 12. Типовое задание Построить эпюры M, Q, N. 
9	Основные понятия устойчивости стержней и динамики сооружений.	1. Понятие устойчивости стержней. Критическая сила. Формула Эйлера. 2. Пределы применимости формулы Эйлера. 3. Подбор сечения стержней. 4. Уравнение движения системы с одной степенью свободы и его решение. Период и круговая частота свободных колебаний. 5. Вычисление амплитуды вынужденных колебаний и внутренних усилий в системе с одной степенью свободы при вибрационной нагрузке. 6. Динамический коэффициент. Явление резонанса.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

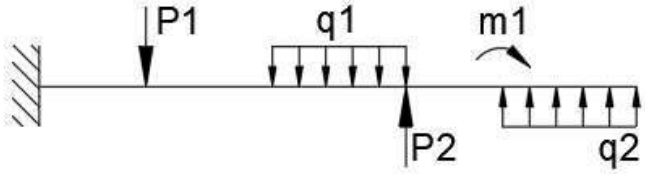
контрольная работа в 3 семестре;

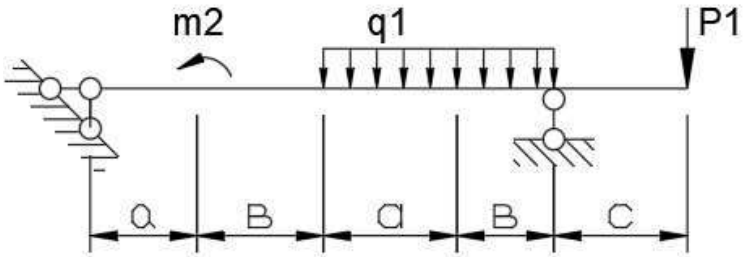
домашнее задание в 3 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа (р.4,6) по теме: «Внутренние усилия и напряжения в стержнях при изгибе».

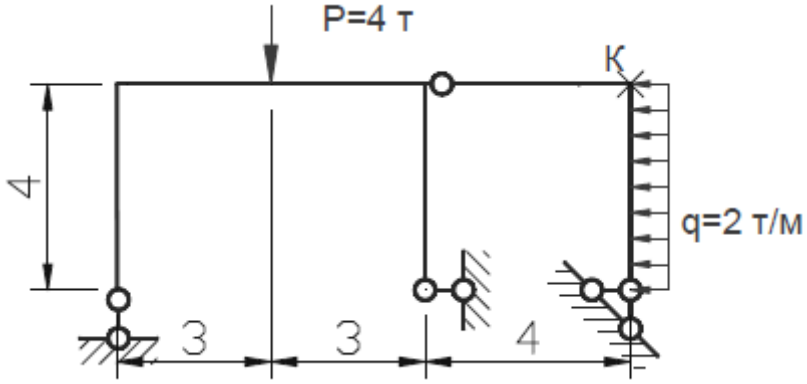
Задача 1. Определить опорные реакции.
Задача 2. Построить эпюры внутренних усилий.
Задача 3. Подобрать сечение шарнирной балки в виде прямоугольного сечения от расчётных нагрузок. Ry=230МПа. C=0.95
Задача 4. Построить эпюры напряжений в сечении с максимальным моментом и наибольшей поперечной силой в шарнирной балке.





Задача 5

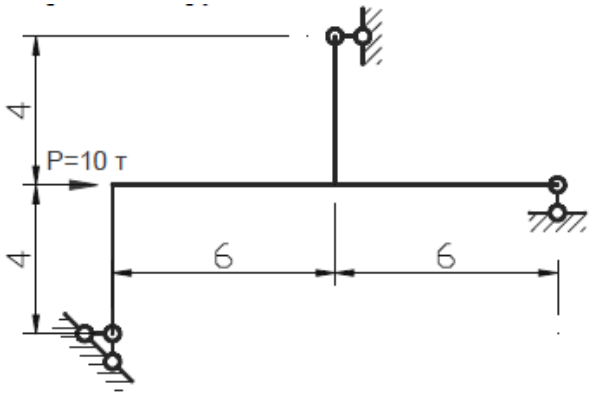
Построить эпюры внутренних усилий M, Q, N.



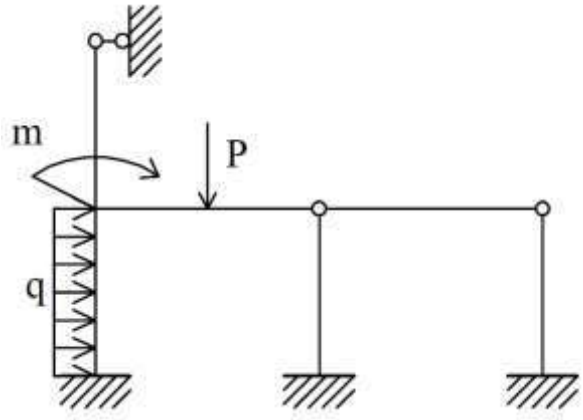
Домашнее задание по теме «Основы расчета статически неопределимых стержневых систем» (р.10)

Пример и состав типового задания:

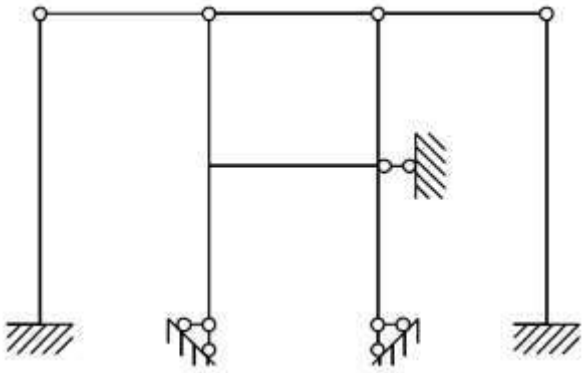
1.Построить эпюры внутренних усилий M, Q и N.
2.Определить горизонтальное перемещение точки приложения сосредоточенной силы.



3. Произвести расчет рамы методом перемещений на заданную нагрузку и построить эпюры M, Q, N;
4. Выполнить кинематическую и статическую проверки эпюр;
5. Определить линейное (или угловое) перемещение в заданной точке рамы от нагрузки.



6. Выбрать рациональную основную систему для симметричной рамы.
7. Произвести расчет на заданные изменения температуры и смещения опор симметричной рамы, построить эпюры M, Q, N;



Перечень типовых контрольных вопросов домашнего задания:

1. Какие системы называются статически неопределимыми? Свойства статически неопределимых систем. Формула для определения степени статической неопределимости
2. Алгоритм расчёта статически неопределимых систем методом сил.
3. Основная идея метода сил, требования, предъявляемые к ней. Способы отбрасывания лишних связей.

4. Канонические уравнения метода сил, их физический смысл. Свойства матрицы коэффициентов канонических уравнений. Вычисление коэффициентов канонических уравнений метода сил.
5. Построение окончательных эпюр поперечных и продольных сил и их проверка.
6. Вычисление перемещений от нагрузки в статически неопределимых системах.
7. Что принимают за неизвестные в методе перемещений?
8. Какие основные гипотезы принимаются при расчете методом перемещений?
9. Что понимают под степенью кинематической неопределимости системы и как она определяется?
10. Как образуется основная система метода перемещений?
11. Сколько основных систем метода перемещений можно образовать для заданной системы?
12. Как образуется основная система метода перемещений для неразрезных балок?
13. Как вычисляют коэффициенты при неизвестных и свободные члены канонических уравнений статическим способом?
14. Как производится проверка правильности выполненного расчета заданной системы методом перемещений?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится в 3 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного	Не знает	Знает только	Знает материал	Обладает твёрдым и

материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	значительной части материала дисциплины	основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	дисциплины в объёме	полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Прикладная механика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Андреев В.И., Паушкин А.Г., Леонтьев А.Н. Техническая механика. М.: АСВ, 2012.- 251 с.	300
2	Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. М.: Инфра-М, 2013. 637 с.	205
3	Варданян Г.С., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов (с основами строительной механики). М.:Инфра-М, 2011.- 478 с.	224
4	Атаров Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах М.:Инфра-М, 2011. – 406 с.	99
5	Строительная механика в примерах и задачах [Text] : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Анохин. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2007 Ч.1 : Статически определимые системы / Н. Н. Анохин. - 2007. - 334 с.	678
6	Строительная механика в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для вузов : [в 3-х ч.] / Н. Н. Анохин. - 3-е изд., доп. и перераб. - Москва : Изд-во АСВ, 2010. Ч. 2 : Статически неопределимые системы. - 2010. - 464 с.	17
7	Строительная механика в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по строительным специальностям / Н. Н. Анохин. - Москва : АСВ, 2016. Ч.3 : Динамика сооружений. - 2016. - 342 с.	28
8	Сопротивление материалов [Текст] : учебное пособие: [в 3-х ч.] / [Н. М. Атаров [и др] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : НИУ МГСУ, 2018. - ISBN 978-5-7264-1822-3. Ч. 1. - 3-е изд. - Москва : МГСУ, 2018. - 63 с.	30

9	Расчет статически определимых систем [Текст] : практикум для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 08.03.01 "Строительство" / Московский государственный строительный университет, Каф.строительной механики ; [сост.: М. И. Ганджунцев, А. А. Петраков ; рец.: В. Г. Богопольский]. - Москва : МГСУ, 2015. - 64 с.	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Техническая механика: в 2-х ч. [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. И. Ганджунцев, А. А. Петраков. - Москва : МГСУ, 2017. Ч. 2 : Строительная механика / М. И. Ганджунцев, А. А. Петраков. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - 2017.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/53.pdf
2	Техническая механика [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Андреев, А. Г. Паушкин, А. Н. Леонтьев. - Электрон. текстовые дан. - Москва : АСВ, 2013.	www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938678.html
3	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / [Н. М. Атаров и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. Ч. 1. - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 66 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/71.pdf
4	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / [Н. М. Атаров и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. Ч. 2 / под ред. Н. М. Атарова. - 3-е изд. (эл.). - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 99 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/72.pdf
5	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / [Н. М. Атаров и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 3-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. Ч. 3 / под ред. Н. М. Атарова. - 3-е изд. (эл.). - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 75 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/70.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Техническая механика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплинам «Механика. Техническая механика», «Техническая механика» для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология и студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. строительной механики ; [М.И. Ганджунцев и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2015. - Б. ц. 04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015/207.pdf

2	Сопротивление материалов [Текст] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 01.03.04 Прикладная математика, 07.03.01 Архитектура : В 3-х ч. / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. сопротивления материалов ; [сост.: Н. М. Атаров [и др] ; рец. О. В. Мкртычев]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019 http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/21.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Прикладная механика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Прикладная механика

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Microsoft Windows - DreamSparksubscription Microsoft Office - OpenLicense
Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Microsoft Windows - DreamSparksubscription Microsoft Office - OpenLicense
Помещение для самостоятельной работы (129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, корп. 2, Учебный корпус (Библиотека), комн. 41)	32 персональных компьютера с конфигурацией: 2,6 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19 ``, 48 персональных компьютеров с конфигурацией: 3 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19 ``, 40 персональных компьютеров с конфигурацией: 2,9 ГГц, HDD 250 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 19``.	Microsoft Windows - DreamSparksubscription Microsoft Office - OpenLicense

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Электротехника

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
преподаватель	-	Абросимова И.А.

Рабочая программа разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника» является формирование компетенций обучающегося в области электротехники.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)
	ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1 Знания основных принципов обеспечения безопасности производственного персонала и населения
	ОПК-10.2 Способность вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	**Знает** информацию в области электроснабжения об объекте капитального строительства и его инженерных систем после изучения проектно-сметной документации **Знает** основные требования предъявляемые при проектировании и эксплуатации объекта капитального строительства **Имеет навыки (начального уровня)** работы с базой готовых решений при проектировании системы электроснабжения объекта капитального строительства
ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности	**Знает** основные законы электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока, в электрических машинах и трансформаторах (законы Ома и Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, явление электромагнитной индукции, закон Ампера, правило Ленца, закон Джоуля-Ленца) **Имеет навыки (начального уровня)** при определении количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах
ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	**Знает** математическое представление основных закон электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока **Имеет навыки (начального уровня)** при построении математической модели процесса работы цепи постоянного и переменного тока
ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности	**Знает** физическую сущность явлений и процессов, возникающих в электрических и магнитных цепях, в электрических двигателях и генераторах постоянного и переменного тока, в электромагнитных устройствах автоматики (автоматических выключателях, магнитных пускателях, контакторах, устройствах защитного выключения, электромагнитных и тепловых реле) **Имеет навыки (начального уровня)** расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин
ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности	**Знает** типовые стандартные электротехнические приборы, устройства, аппараты, используемые при экспериментальных исследованиях **Имеет навыки (начального уровня)** проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов в области электротехники **Имеет навыки (начального уровня)** работы с приборами и установками для экспериментальных исследований в области электротехники
ОПК-10.1 Знания основных принципов обеспечения безопасности производственного персонала и населения	**Знает** требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий **Имеет навыки (начального уровня)** соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процессов в области инженерных систем жизнеобеспечения зданий основных режимов работы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий

ОПК-10.2 Способность вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия	**Знает** техническую документацию, связанную с различным электротехническим оборудованием **Имеет навыки (начального уровня)** оценивать соответствие эксплуатации электротехнического оборудования и электроустановок требованиям нормативно-технической документации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения –очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей. Методы измерения и расчета цепей	3	6	4				33	27	*Контрольная работа №1 (р.1-5)* *Защита отчета по лабораторным работам р. 1-4* *Домашнее задание №1 (р.5-9)*
2	Электрические цепи постоянного тока		4	4						
3	Электрические цепи однофазного синусоидального тока		4	4						
4	Электрические цепи трехфазного тока		2	4						
5	Переходные процессы в простейших линейных электрических цепях		4	-						
6	Полупроводниковые		6	-						

	приборы и устройства									
7	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях		2	-						
8	Анализ и расчет магнитных цепей		4	-						
9	Электромагнитные устройства		4	-						
Итого:		3	32	16	-	-	-	33	27	*Экзамен*
10	Трансформаторы	4	4	4	4			51	9	*Контрольная работа №2 (р.10-15)* *Защита отчета по лабораторным работам р. 10,11,15,16* *Домашнее задание №2 (р.11,12)*
11	Асинхронные машины		2	4	2					
12	Электрические машины		2	-	2					
13	Синхронные машины		2	-	2					
14	Общие вопросы электроснабжения		2	-	2					
15	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов		2	4	2					
16	Электрические сети современных зданий и сооружений		2	4	2					
	Итого:	4	16	16	16	-	-	51	9	*Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей. Методы измерения и расчета цепей	Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использование векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей. Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное

		отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Резонансные режимы в однофазных цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов.
2	Электрические цепи постоянного тока	Электрические устройства постоянного тока и области их применения. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Понятие электрической цепи. Линейные элементы электрических цепей. Анализ неразветвленных цепей с одним источником электрической энергии методом эквивалентных цепей с одним источником электрической энергии методом эквивалентных преобразований. Энергетические соотношения в электрических цепях. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвлённых электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии методом применения закона Кирхгофа, методом узловых потенциалов и эквивалентного двухполюсника.
3	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Источники синусоидальной ЭДС. Способы представления электрических величин - синусоидальных функций: временными диаграммами, векторами, комплексными числами. Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию. Особенности электромагнитных процессов в электрических цепях переменного тока. Приемники электрической энергии: резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы. Условные графические обозначения электротехнических устройств переменного тока. Условные положительные направления синусоидальных величин на схемах электрических цепей. Уравнения электрического состояния цепей синусоидального тока для мгновенных и комплексных значений. Схемы замещения электрических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостной. Уравнения электрического состояния цепи с последовательным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивления. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Резонанс напряжений, условия возникновения и практическое значение. Параллельное соединение элементов. Уравнения электрического состояния, векторные диаграммы на комплексной плоскости. Активная, реактивная и полная проводимости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Резонанс токов, условия возникновения и практическое значение. Понятие об анализе электрического состояния разветвленных цепей с одним источником питания. Колебания энергии и мощности в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
4	Электрические цепи	Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей.

	трехфазного тока	Области применения трехфазных электротехнических устройств. Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода. Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей.
5	Переходные процессы в простейших линейных электрических цепях	Понятие о переходных процессах в электрических цепях, причины их возникновения. Дифференциальные уравнения электрического состояния и методы их решения. Законы коммутации. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением конденсатора и резистора при подключении к источнику постоянного напряжения и при разрядке конденсатора на резистор
6	Полупроводниковые приборы и устройства	Классификация основных устройств современной электроники. Конструкции, характеристики, параметры, назначения полупроводниковых резисторов, диодов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов, условные обозначения их в электрических схемах. Понятие об интегральных микросхемах. Классификация полупроводниковых устройств. Выпрямители. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых и управляемых однофазных и трехфазных выпрямителей. Пульсации выпрямленного напряжения. Электрические фильтры. Внешние характеристики. Классификация электронных усилителей. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Коэффициенты усиления. Понятие о многокаскадных усилителях. Операционные усилители. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителей. Электронные генераторы синусоидальных колебаний, назначение, классификация. Условия самовозбуждения автогенераторов. Параметры импульсных сигналов. Электронные ключи и простейшие формирователи электронных устройств. Логические элементы. Схемотехническая реализация логических операций. Понятия о цифровых и импульсных устройствах.
7	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях	Причины возникновения несинусоидальных токов. Способы представления периодических несинусоидальных ЭДС, напряжений, токов. Действующие и средние значения несинусоидальных величин. Основные принципы анализа линейных электрических цепей несинусоидального тока.
8	Анализ и расчет магнитных цепей	Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей. Схемы замещения магнитных цепей. Методы анализа и расчета магнитных цепей. Магнитные цепи переменных

		магнитных потоков. Особенности электромагнитных процессов в катушке индуктивности с магнитопроводом. Анализ электромагнитного состояния катушки индуктивности с магнитопроводом. Уравнение электрического состояния, вольт-амперная характеристика катушки индуктивности с магнитопроводом.
9	Электромагнитные устройства	Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле и др. Их принцип действия и характеристики. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, реле, автоматические выключатели, УЗО и др. Их принцип действия и характеристики.
10	Трансформаторы	Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы.
11	Асинхронные машины	Устройство и области применения асинхронных машин. Условные обозначения в электрических схемах. Принцип действия трехфазных машин, режимы работы. Уравнения электрического и магнитного состояний трехфазного двигателя. Схема замещения. Энергетическая диаграмма и КПД двигателя. Электромагнитный момент, механические характеристики. Регулирование частоты вращения и пуск в ход двигателей. Трехфазные асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Устройство, принцип действия и применение однофазных асинхронных двигателей.
12	Электрические машины	Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики. Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения (полюсное и частотное). Асинхронный электродвигатель с фазным ротором. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока.
13	Синхронные машины	Устройство и применение трехфазных синхронных машин. Принцип действия генератора и двигателя. Уравнение электрического состояния цепи обмотки статора, схемы замещения и векторные диаграммы для режимов двигателя и генератора. Электромагнитный момент и угловые характеристики. Автономная работа синхронного генератора. Особенности работы синхронного генератора в энергосистеме.

		Влияние величины тока возбуждения на коэффициент мощности синхронного двигателя. Пуск двигателя в ход.
14	Общие вопросы электроснабжения	Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др. Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения. Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.
15	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов. Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсацией реактивной мощности.
16	Электрические сети современных зданий и сооружений	Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО). Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.

Форма обучения – очно-заочная.
Не предусмотрено учебным планом

Форма обучения – заочная.
Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы

1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Тема: ЛР «Измерение напряжения и тока в однофазной цепи переменного тока». Содержание: Овладение навыками экспериментального определения основных параметров однофазной цепи переменного тока – действующих значений напряжения и тока.
2	Электрические цепи постоянного тока	Тема: ЛР «Измерение мощности и электроэнергии в однофазной цепи переменного тока». Содержание: Овладение навыками экспериментального определения основных параметров однофазной цепи переменного тока – мощности и электроэнергии.
3	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Тема: ЛР «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов». Содержание: Приобретение навыков измерения электрических величин. Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре. Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений.
4	Электрические цепи трехфазного тока	Тема ЛР: «Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой». Содержание: Определение токов и напряжений в трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой. Исследование режимов в трехфазной трех- и четырехпроводной цепи в симметричном и несимметричном режимах. Построение и анализ векторных диаграмм.
10	Трансформаторы	Тема ЛР: «Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора» Содержание: Ознакомление с устройством, принципом действия, характеристикой и методами исследования однофазного трансформатора. Проведение опыта холостого хода трансформатора, определение коэффициента мощности трансформатора. Проведение опыта короткого замыкания, определение коэффициента трансформации трансформатора. Проведение серии опытов при изменяющейся нагрузке, определение параметров трансформатора.
11	Асинхронные машины	Тема ЛР: «Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором» Содержание: Ознакомиться с устройством, конструкцией, принципом действия и схемой управления исследуемого трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Проведение опыта работы двигателя в различных режимах работы. Построение механической и рабочей характеристик исследуемого асинхронного электродвигателя. Изучение принципиальной схемы трехфазного асинхронного электродвигателя.
15	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Тема ЛР: «Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей». Содержание: Сборка схемы соединений аппаратуры блоков лабораторного стенда, пользуясь принципиальной электрической схемой и схемой электрических соединений устройств на панелях стенда. Проведение необходимых измерений и снятие показаний используемых измерительных приборов в соответствии с приведенным порядком выполнения экспериментальной части

		работы. Определение расчетным путем потерь напряжения ΔU,активной ΔP и реактивной ΔQ мощностей в линии электропередачи. Сделать выводы о проведенной работе, отмечая характерные особенности определенных экспериментально и расчетным способом параметров.
16	Электрические сети современных зданий и сооружений	Тема ЛР: «Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсацией реактивной мощности». Содержание: Ознакомиться и провести регулирование напряжения в модели электрической сети методом поперечной компенсацией реактивной мощности

Форма обучения – очно-заочная.
Не предусмотрено учебным планом

Форма обучения –заочная.
Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
10	Трансформаторы	Расчет электроснабжения стройплощадки постоянным током
		Расчет электроснабжения цеха строительного производства
11	Асинхронные машины	Расчет асинхронного двигателя для центробежного насоса в системе водоснабжения
12	Электрические машины	Расчет трехфазного асинхронного двигателя для электропривода крановой установки
13	Синхронные машины	Расчет электродвигателя постоянного тока для электропривода строительного подъемника
14	Общие вопросы электроснабжения	Расчет электроснабжения жилого здания
15	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Расчет электроснабжения цеха строительного производства
16	Электрические сети современных зданий и сооружений	Расчет освещения производственного помещения

Форма обучения – очно-заочная.
Не предусмотрено учебным планом

Форма обучения – заочная.
Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей. Методы измерения и расчета цепей	Метод эквивалентного генератора. Основные понятия и характеристики цепей переменного периодического тока. Связь между действующим и мгновенным значениями переменного тока. Связь между действующим значением синусоидального тока и его амплитудным значением.
2	Электрические цепи постоянного тока	Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Мгновенная мощность цепи переменного тока. Активная мощность цепи переменного тока. Полная и реактивная мощность цепи переменного тока. Мощность трехфазной цепи. Условие передачи наибольшей активной мощности от активного двухполюсника к пассивному в синусоидальном режиме.
3	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Получение синусоидальной ЭДС, основные соотношения Представление синусоидальной функции в комплексной форме Векторные диаграммы Среднее и действующее значение синусоидально изменяющейся величины Синусоидальный ток в активном сопротивлении Электрическая цепь с индуктивностью Цепь, содержащая сопротивление- r и индуктивность- L Цепь, содержащая емкость –C Цепь, содержащая сопротивление- r и емкость-C Построение диаграммы при параллельном соединении потребителей
4	Электрические цепи трехфазного	Экономичность производства и передачи энергии по

	тока	сравнению с однофазными цепями Возможность сравнительно простого получения кругового вращающегося магнитного поля, необходимого для трехфазного асинхронного двигателя Возможность получения в одной установке двух эксплуатационных напряжений – фазного и линейного
5	Переходные процессы в простейших линейных электрических цепях	Основные методы анализа переходных процессов в линейных цепей Связь мгновенных значений напряжений и токов на элементах электрической цепи Что называется принужденной составляющей Что называется свободной составляющей Законы коммутации Что называется некорректными коммутациями Выражения свободных составляющих общего решения
6	Полупроводниковые приборы и устройства	P-N-переходы Диоды С P-N-переходом Батареи электропитания Волоконная оптика Лазер Транзисоры P-N-P-N-приборы Сверхвысокочастотные приборы Сверхвысоких частот диапазоны
7	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях	Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения. Дайте определение электрической цепи и ее элементу. По какому признаку элементы электрической цепи делятся на пассивные и активные?
8	Анализ и расчет магнитных цепей	Понятие о магнитной цепи Закон электромагнитной индукции Закон полного тока Свойства и характеристики ферромагнитных материалов Предельная петля гистерезиса Магнитомягкие материалы Основная кривая намагничивания Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи, с магнитопроводом без воздушного зазора и с воздушным зазором Решение прямой и обратной задачи

9	Электромагнитные устройства	Назначение электромагнитных устройств Статические электромагнитные устройства Магнитная система электромагнитного устройства Требования к магнитопроводам электромагнитных устройств Магнитные потери
10	Трансформаторы	Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Схемы замещения для трансформатора. Векторная диаграмма для трансформатора. Режим холостого хода трансформатора. Режим короткого замыкания для трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Потеря энергии в трансформаторе. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.
11	Асинхронные машины	Принцип работы и характеристики асинхронной машины Математическое описание обобщенной асинхронной машины Определение параметров схемы замещения асинхронной машины поданным каталога Математические описание обобщенной асинхронной машины Определение параметров схемы замещения асинхронной машины поданным каталога
12	Электрические машины	Принцип действия и устройство электрических машин Основные типы электрических машин Электрические машины-генераторы постоянного тока Производители и поставщики электрических машин
13	Синхронные машины	Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя понижением напряжения питания. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением сопротивления цепи ротора. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением частоты питания. Однофазные асинхронные двигатели. Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Уравнение напряжения обмотки статора и векторная диаграмма синхронной машины. Работа синхронного генератора на автономную нагрузку.

14	Общие вопросы электроснабжения	Производство электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Преобразование электрической энергии. Использование электроэнергии. Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Энергосистема. Режимы работы энергосистемы. Качество электроэнергии. Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов.
15	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Определение параметров режима работы, разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети поперечной компенсацией реактивной мощности. Провода, кабели, шинопроводы.
16	Электрические сети современных зданий и сооружений	Категории объектов гражданской инфраструктуры Высокий уровень гармонических искажений Проблема большого количества однофазных потребителей Обеспечение бесперебойного электроснабжения Создание и эксплуатация электроустановки Сравнение электроснабжения гражданских и промышленных объектов

Форма обучения – очно-заочная.

Не предусмотрено учебным планом

Форма обучения – заочная.

Не предусмотрено учебным планом

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п.3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / Специальности	15.03.04
Направление подготовки / Специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает информацию в области электроснабжения об объекте капитального строительства и его инженерных систем после изучения проектно-сметной документации	8,9,10,11,12, 13, 14,15	Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа №2 Зачет Экзамен
Знает основные требования предъявляемые при проектировании и эксплуатации объекта капитального строительства	6,7,10,11,12, 13, 14,15	Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа №2 Зачет Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) работы с базой готовых решений при проектировании системы	10,11,12, 13, 14,15	Контрольная работа №2 Домашняя работа №2

электроснабжения объекта капитального строительства		Зачет
Знает основные законы электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока, в электрических машинах и трансформаторах (законы Ома и Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, явление электромагнитной индукции, закон Ампера, правило Ленца, закон Джоуля-Ленца)	1,2,3,6	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа №1 Домашнее задание №1 Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) при определении количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах	4,5,7,8,9	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа №1 Домашнее задание №1 Экзамен
Знает математическое представление основных закон электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока	1,2,3,6	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа №1 Домашнее задание №1 Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) при построении математической модели процесса работы цепи постоянного и переменного тока	4,5,7,8,9	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа №1 Домашнее задание №1 Экзамен
Знает физическую сущность явлений и процессов, возникающих в электрических и магнитных цепях, в электрических двигателях и генераторах постоянного и переменного тока, в электромагнитных устройствах автоматики (автоматических выключателях, магнитных пускателях, контакторах, устройствах защитного выключения, электромагнитных и тепловых реле)	10,11,12,13, 14	Защита отчета по лабораторным работам; Домашнее задание №2 Контрольная работа №2; Зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин	10,11,12,13, 14	Защита отчета по лабораторным работам; Домашнее задание №2 Контрольная работа №2; Зачет
Знает типовые стандартные электротехнические приборы, устройства, аппараты, используемые при экспериментальных исследованиях	10,11,12,13, 14	Защита отчета по лабораторным работам; Домашнее задание №2 Контрольная работа №2; Зачет
Имеет навыки (начального уровня) проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов в области электротехники	8,9,10,11,12, 13, 14,15	Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа №2 Зачет Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) работы с приборами и установками для экспериментальных исследований в области электротехники	8,9,10,11,12, 13, 14,15	Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа №2 Зачет Экзамен
Знает требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий	14,15,16	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа №2 Зачет
Имеет навыки (начального уровня) соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процессов в области инженерных систем жизнеобеспечения зданий основных режимов	14,15,16	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа №2 Зачет

работы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий		
Знает техническую документацию, связанную с различным электротехническим оборудованием	1-16	Экзамен Зачет
Имеет навыки (начального уровня) оценивать соответствие эксплуатации электротехнического оборудования и электроустановок требованиям нормативно-технической документации	1-16	Экзамен Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 3-м семестре и в форме зачета в 4-м семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена:

1. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры.
2. Пассивные элементы электрической цепи (резистор, индуктивность, емкость).
3. Активные элементы электрической цепи. Источники ЭДС и источники тока.
4. Топологические элементы электрической цепи.
5. Напряжение на участке цепи. Обобщенный закон Ома.
6. Первый и второй законы Кирхгофа.
7. Общий вид системы уравнений Кирхгофа. Классификация задач анализа электрических цепей.
8. Особенности уравнений Кирхгофа для стационарного режима электрической цепи.
9. Метод контурных токов.

10. Метод узловых потенциалов.
11. Понятие входного сопротивления пассивного двухполюсника и его схема замещения.
12. Понятие входного сопротивления активного двухполюсника и его схема замещения.
13. Теорема об активном двухполюснике (эквивалентном генераторе)
14. Метод эквивалентного генератора.
15. Основные понятия и характеристики цепей переменного периодического тока.
16. Связь между действующим и мгновенным значениями переменного тока.
17. Связь между действующим значением синусоидального тока и его амплитудным значением.
18. Понятия действующих значений ЭДС и напряжений.
19. Основные измерительные приборы и их учет в расчетных схемах.
20. Условия возникновения и существования синусоидального режима в линейной цепи.
21. Изображение синусоидальной функции времени на комплексной плоскости.
22. Понятие комплексной амплитуды и комплекса действующего значения.
23. Операции дифференцирования и интегрирования синусоидальных функций времени на комплексной плоскости.
24. Связь между комплексами напряжений и тока в элементах R, L, C. Понятие комплексного сопротивления.
25. Законы Кирхгофа для комплексов. Порядок расчета установившегося синусоидального режима символическим методом.
26. Векторная диаграмма для цепи переменного тока.
27. Расчет периодического несинусоидального режима в линейной цепи. Действующее значение периодического тока, представленного гармоническим рядом.
28. Понятие трехфазного источника и трехфазной цепи.
29. Варианты соединения фазных обмоток трехфазного генератора.
30. Варианты соединения нагрузок трехфазного генератора и основные структурные варианты трехфазной цепи.
31. Линейные и фазные токи и напряжения.
32. Особенности расчета симметричного режима в трехфазной цепи.
33. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм.
34. Мгновенная мощность цепи переменного тока.
35. Активная мощность цепи переменного тока.
36. Полная и реактивная мощность цепи переменного тока.
37. Мощность трехфазной цепи.
38. Условие передачи наибольшей активной мощности от активного двухполюсника к пассивному в синусоидальном режиме.
39. Активная мощность, потребляемая линейным пассивным двухполюсником в периодическом несинусоидальном режиме.
40. Простейшие схемы замещения пассивного двухполюсника в синусоидальном режиме.
41. Резонансное состояние пассивного двухполюсника. Резонанс напряжений и токов.
42. Резонанс напряжений в неразветвленном R, L, C −контуре. Основные соотношения при резонансе.
43. Понятия характеристического сопротивления и добротности последовательного контура.
44. Частотная характеристика последовательного контура. Полоса пропускания.
45. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре. Основные соотношения при резонансе.
46. Идеальный параллельный колебательный контур. Избирательные свойства параллельного колебательного контура.
47. Цепи с взаимной индукцией в установившемся синусоидальном режиме.
48. Параметры характеризующие индуктивно связанные катушки. Коэффициент взаимной индукции. Коэффициент связи. Одноименные зажимы.
49. Напряжение взаимной индукции.
50. Учет напряжений взаимной индукции в уравнениях по второму закону Кирхгофа.
51. Последовательное соединение индуктивно связанных катушек в синусоидальном режиме.
52. Линейный трансформатор в синусоидальном режиме. Основные уравнения и векторная диаграмма.
53. Назначение и области применения трансформаторов.

54. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.
55. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.
56. Схемы замещения для трансформатора.
57. Векторная диаграмма для трансформатора.
58. Режим холостого хода трансформатора.
59. Режим короткого замыкания для трансформатора.
60. Внешняя характеристика трансформатора.
61. Потеря энергии в трансформаторе.
62. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов.
63. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов.
64. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.
65. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение и режимы работы асинхронного двигателя.
66. Магнитное поле асинхронного двигателя. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля.
67. Электродвижущие силы обмоток асинхронного двигателя.
68. Магнитодвижущие силы и магнитные потоки обмоток асинхронного двигателя.
69. Уравнение электрического состояния и схема замещения асинхронного электродвигателя.
70. Режимы работы асинхронного электродвигателя.
71. Энергетический баланс асинхронного электродвигателя.
72. Электромагнитный момент асинхронного двигателя.
73. Механические характеристики асинхронного двигателя.
74. Реактивная мощность и коэффициент мощности асинхронного двигателя.
75. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.
76. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов.
77. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя понижением напряжения питания.
78. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением сопротивления цепи ротора.
79. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением частоты питания.
80. Однофазные асинхронные двигатели.
81. Синхронные машины. Устройство и принцип действия.
82. Уравнение напряжения обмотки статора и векторная диаграмма синхронной машины.
83. Работа синхронного генератора на автономную нагрузку.
84. Мощность и вращающий момент синхронной машины.
85. Пуск синхронного двигателя
86. Регулирование коэффициента мощности синхронного двигателя.
87. Двигатели постоянного тока. Устройство и принцип действия.
88. Магнитная и электрическая цепи двигателя постоянного тока.
89. Электромагнитный момент двигателя постоянного тока.
90. Энергетические соотношения двигателя постоянного тока.
91. Механические и регулировочные характеристики двигателей постоянного ток
92. Производство электроэнергии. Электрические станции, их классификация.
93. Преобразование электрической энергии.
94. Использование электроэнергии.
95. Категории потребителей по надежности их электроснабжения.
96. Энергосистема. Режимы работы энергосистемы.
97. Качество электроэнергии.
98. Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений.
99. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов.
100. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство.
101. Преобразовательные и распределительные подстанции.
102. Определение параметров режима работы, разомкнутой распределительной электрической сети.

103. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей.
104. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети.
105. Встречное регулирование напряжения в электрической сети.
106. Регулирование напряжения в электрической сети поперечной компенсацией реактивной мощности.
107. Провода, кабели, шинопроводы.
108. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов.
109. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки.
110. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети.
111. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения.
112. Дайте определение электрической цепи и ее элементу. По какому признаку элементы электрической цепи делятся на пассивные и активные?
113. Запишите основные соотношения, связывающие мгновенные значения напряжения $u(t)$и тока $i(t)$в элементах R, L, C
114. Определите, до какого напряжения зарядится конденсатор $C = 0{,}2$мкФ прямоугольным импульсом тока величиной $I = 1$А длительностью $t_{\text{и}} = 1$ мс.
115. Что понимается под внешней характеристикой реального источника, а также под его режимами холостого хода и короткого замыкания?
116. Нарисуйте простейшие схемы замещения реального источника (линейного).
117. Дайте определение топологическим элементам электрической цепи – ветви, узлу, контуру. Что понимается под совокупностью независимых контуров?
118. Сколько независимых уравнений по первому и второму законам Кирхгофа можно составить для схемы с У узлами и В ветвями?
119. Чем объясняется интегро-дифференциальный общий вид полной системы уравнений Кирхгофа?
120. Какой режим называется стационарным? Как проявляют себя элементы Lи Cв стационарном режиме?
121. Почему система уравнений Кирхгофа в стационарном режиме имеет алгебраический вид?
122. В чем достоинства расчетных методов контурных токов и узловых потенциалов по отношению к методу непосредственного решения системы уравнений Кирхгофа?
123. Как выглядит простейшая схема замещения пассивного двухполюсника в стационарном режиме?
124. Дайте определение понятию входного сопротивления активного двухполюсника в стационарном режиме.
125. Сформулируйте теорему об активном двухполюснике (эквивалентном генераторе). Какой вид, согласно этой теореме, имеет простейшая схема замещения активного двухполюсника в стационарном режиме?
126. Изложите идею метода эквивалентного генератора и соответствующий порядок расчета.
127. Из какого условия рассчитывается резистивная нагрузка линейного активного двухполюсника, при которой в ней выделяется наибольшая из возможных мощность?
128. Нарисуйте качественный график мощности, отдаваемой активным двухполюсником в нагрузку $R_{\text{н}}$.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачета:

1. Что понимается под мгновенным i, максимальным I_m и действующим Iзначениями периодического переменного тока?
2. Запишите математическую связь между действующим Iи мгновенным $i(t)$значениями периодического переменного тока.

3. Как связано действующее значение синусоидального тока Iс его амплитудным значением I_m? Почему действующее значение Iне зависит от начальной фазы этого тока?
4. Какой вид имеет система уравнений Кирхгофа для линейной цепи в синусоидальном режиме?
5. Что понимается под комплексной плоскостью? Запишите комплекс $a + jb = -5 + j5$в показательной форме записи, т.е. в виде $Ae^{j\propto}$. Изобразите этот комплекс на комплексной плоскости.
6. По какому принципу осуществляется изображение синусоидальной функции времени $I_m \sin(\omega t + \varphi)$на комплексной плоскости? Какие из параметров используются при таком изображении? Что такое комплексная амплитуда? Запишите для функции $i(t) = 2\sin(1000t + 30^0)$комплексную амплитуду I_m.
7. Что понимается под комплексом действующего значения? Как он связан с комплексной амплитудой?
8. Каким образом по комплексу, изображающему синусоидальную функцию $i(t)$,записать комплекс, изображающий: а) ее производную di/dt; б) интеграл $\int i(t)dt$.
9. Запишите соотношения, связывающие комплексы, изображающие напряжение на элементах R, l, C с комплексом протекающего в них тока (в синусоидальном режиме).
10. Что понимается под комплексным сопротивлением элемента (участка цепи)?
11. На частоте $\omega = 2000$ рад/с найдите комплексные сопротивления: а) резистора $R = 100$ Ом; б) индуктивности $L = 0{,}1$ Гн; в) емкости $C = 10$ мкФ. Чему равно полное комплексное сопротивление ветви, содержащей рассмотренные элементы, при их последовательном включении?
12. Какой вид имеет система уравнений Кирхгофа для линейной цепи в синусоидальном режиме относительно комплексов токов и напряжений?
13. Постройте векторные диаграммы элементов R, L, C, изобразив для каждого из них векторы тока и напряжения.
14. Определите функцию мгновенного значения напряжения на зажимах ветви, содержащий последовательно соединенные резистор $R = 100$ Ом и индуктивность $L = 0{,}1$ мкФ, если известен протекающий ток $i(t) = 0{,}5 + 0{,}5\sin(1000t)$(А).
15. Что понимается под трехфазным симметричным синусоидальным источником?
16. Изобразите применяемые способы соединения фазных обмоток трехфазного генератора, а также их нагрузок.
17. Какова методика расчета несимметричного режима в трехфазной цепи «звезда»-«звезда» без нулевого провода?
18. Отметьте главные особенности расчета симметричных синусоидальных режимов в трехфазной цепи. Поясните возможность сведения расчета режима в симметричной трехфазной цепи к расчету однофазной цепи.
19. Что понимается под мгновенной мощностью, потребляемой пассивным двухполюсником? Как определить функцию $p(t)$ по известным функциям $u(t)$и $i(t)$на его входе?
20. Источник в цепи обеспечивает напряжение $u(t) = 50\sin(\omega t)$ (В). Найдите и постройте графики мгновенной мощности $p(t)$, потребляемой приемником в следующих случаях: а) $i(t) = 0{,}1\ \sin(\omega t)$(А); б) $i(t) = 0{,}1\cos(\omega t)$ (А); в) $i(t) = -0{,}1\cos(\omega t)$ (А). Нарисуйте простейшие схемы замещения приемника для всех заданных случаев.
21. Запишите выражение, связывающее активную мощность P, потребляемую пассивной схемой в синусоидальном режиме, с амплитудами и начальными фазами напряжения и тока на ее входе, а именно: $u(t) = U_m \sin(\omega t + \alpha)$; $i(t) = I_m \sin(\omega t + \beta)$.
22. Напряжение и ток на входе пассивного двухполюсника равны $u(t) = 10\sin(\omega t)$ (В); $i(t) = 0{,}1\sin(\omega t - 45^o)$ (А). Определите активную мощность, потребляемую двухполюсником.
23. Что понимается под активной мощностью P, потребляемой приемником в периодическом режиме?
24. Зависит ли активная мощность от знака угла сдвига фаз между напряжением и током на входе приемника?
25. Что понимается под полной мощностью S? Почему активная мощность P не может превышать полную мощностьS?

26. Дайте определение реактивной мощности Q. Определите реактивную мощность Q, если $u(t) = 10\sin(500t + 30^o)$(В); $i(t) = 0{,}5\cos(500t)$.
27. Запишите названия, используемые для для единиц измерения мгновенной, активной, полной и реактивной мощностей.
28. Запишите общее выражение, связывающее комплексное сопротивление нагрузки $Z_{\text{н}}$ активного двухполюсника в синусоидальном режиме с его комплексным входным сопротивлением $Z_{\text{вх}}$, из условия передачи в нагрузку наибольшей активной мощности. Определите $Z_{\text{н}} = R_{\text{н}} + jX_{\text{н}}$, если: а) $Z_{\text{вх}} = 100e^{j45^o}$; б) $Z_{\text{вх}} = 100e^{-j45^o}$.
29. Определите параметры последовательной и параллельной схем замещения пассивного двухполюсника, если на частоте $\omega = 500$ рад/с его комплексное входное сопротивление равно $Z_{\text{вх}} = 100 - j100$ Ом.
30. Какое состояние пассивного двухполюсника называется резонансом? Назовите виды резонанса и условия их возникновения.
31. Каковы главные признаки структуры двухполюсника, в котором возможен: а) резонанс напряжений; б) резонанс токов. Приведите примеры.
32. Как связана частота резонанса ω_0 в последовательном R, L, Cконтуре с параметрами его элементов.
33. Постройте на комплексной плоскости векторы тока $\dot{I}$и напряжений $\dot{U}_R, \dot{U}_L, \dot{U}_C$для последовательного R, L, Cконтура на частотах: а) $\omega < \omega_0$; б) $\omega = \omega_0$; в) $\omega > \omega_0$. (ω_0-частота резонанса).
34. Дайте определение добротности последовательного резонансного контура. Запишите выражение для добротности Qчерез R, L, C.
35. Нарисуйте качественный график зависимости тока в последовательном резонансном контуре от частоты $I(\omega)$. Отметьте главные особенности данной частотной зависимости. Как влияет добротность Qна ее характер.
36. Что понимается под полосой пропускания последовательного резонансного контура? Как она определяется по заданной характеристике $I(\omega)$?
37. Назовите особенности идеального параллельного резонансного контура без потерь. Напишите выражение для резонансной частоты $\omega_{\text{рез}}$ через L, C.
38. Сравните по частотной избирательности последовательный и параллельный контуры.
39. Для двух индуктивно связанных катушек известны собственные индуктивности $L_1 = L_2 =$ 10 мГн. В первой катушке протекает ток $i(t) = 2 \cdot 10^3 t$ (А), а на разомкнутых зажимах второй катушки наводится постоянная разность потенциалов величиной $|U_{2\text{М}}| = 10$ В. Определите коэффициент взаимной индукции M, а также коэффициент связи K.
40. Определите комплексное входное сопротивление двух последовательно соединенных индуктивно связанных катушек с параметрами $R_1 = R_2 = 10$ Ом; $L_1 = L_2$=10 Гн; М=2 мГн. Частота синусоидального напряжения на входе $\omega = 2000$ рад/с. Рассмотреть случаи согласного и встречного включения катушек.
41. Для чего предназначен трансформатор? Как устроен трансформатор? Что такое коэффициент трансформации?
42. При каком условии получают уравнение токов трансформатора? Что такое намагничивающий ток?
43. Какой режим трансформатора называют режимом холостого хода? Как выглядит схема замещения трансформатора в режиме холостого хода?
44. Как проводится опыт холостого хода трансформатора? Нарисуйте схему.
45. Какой режим трансформатора называют режимом короткого замыкания? Как выглядит схема замещения трансформатора в режиме короткого замыкания?
46. Как проводится опыт короткого замыкания трансформатора? Нарисуйте схему.
47. Что такое внешняя характеристика трансформатора?
48. При каком условии КПД трансформатора будет максимальным при номинальной нагрузке?
49. В чем преимущество трехфазных трансформаторов по сравнению с тремя однофазными?
50. Что такое автотрансформатор? Укажите достоинства, недостатки и области применения автотрансформаторов.
51. Как устроен статор асинхронного двигателя?
52. Что такое вращающееся магнитное поле в асинхронном двигателе?

53. Как устроен ротор асинхронного двигателя?Чему равно число фаз обмотки короткозамкнутого ротора?
54. Что такое скольжение для асинхронного двигателя?
55. От чего зависит величина максимального момента асинхронного электродвигателя?
56. Что такое механическая характеристика асинхронного электродвигателя?
57. Какие проблемы могут возникать при пуске асинхронного электродвигателя?
58. Как реализуется изменение скорости вращения асинхронного двигателя переключением схемы соединения обмоток?
59. Укажите достоинства и недостатки частотного регулирования скорости вращения асинхронного электродвигателя.
60. Как устроен однофазный асинхронный двигатель?
61. Дайте определение синхронной машины. Укажите область применения синхронных машин.
62. Что такое внешняя характеристика синхронного генератора?

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (в 3,4 семестре);
- защита отчёта по лабораторным работам (в 3,4 семестре);
- домашнее задание (в 3,4 семестре).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Общая электротехника и электроснабжение»

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы.

1.Определить потери мощности в двухпроводной линии постоянного тока длиной 480 м, если ток в линии 40 А. Провода алюминиевые ($\rho=\frac{1}{32}\frac{Ом\ мм^2}{м}$) с сечением 50 мм^2. Каким образом можно снизить эти потери?

2. Определить сечение проводов линии постоянного тока длиной 220 м, если ток в линии 114 А. Напряжение в конце линии 440 В. материал проводов - медь ($\rho=\frac{1}{37}\frac{Ом\ мм^2}{м}$), допустимая потеря напряжения 5%. Каким будет сечение проводов, если напряжение в конце линии увеличивается вдвое?

3. Определить полное сопротивление цепи переменного тока частотой 50 Гц, состоящей из последовательно соединенных катушки индуктивности сопротивлением 10 Ом и конденсатора с емкостным сопротивлением 8 Ом. Каким будет полное сопротивление этой цепи при частоте 25 Гц?

4. Определить полное сопротивление цепи переменного тока частотой 50 Гц, состоящей из последовательно соединенных катушки индуктивности с $X_L=12$ Ом и конденсатора с $X_C=24$ Ом. Каким будет полное сопротивление этой цепи при частоте 100 Гц?

5. Выражения для мгновенных значений тока [А] и напряжения [В] имеют вид:

$i= 14{,}2 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$; $u=169 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$.

Определить показания амперметра и вольтметра, отградуированных по действующим значениям; а также полное сопротивление этой цепи.

6. Найти выражение для мгновенного значения тока через резистор, имеющий сопротивление 100 Ом, который подключен к источнику переменного напряжения 60 В, частотой 50 Гц, если начальная фаза напряжения $\varphi_0 = \frac{\pi}{4}$.

7. Катушка, имеющая индуктивность 1 мГн и активное сопротивление 0,5 Ом, включена в цепи переменного тока. Найти угловую частоту ω, при которой активное сопротивление катушки будет в 10 раз меньше индуктивного.

8. Почему при изменении токов в обмотках с большими индуктивными сопротивлениями (например, обмотка трансформатора, ротор электрических машин) необходимо прежде всего отключить измерительный амперметр, а затем разомкнуть цепь питания?

9. Как изменится мощность, потребляемая резистором, если напряжение на нем увеличится в 10 раз?

10. Нагрузка включена в сеть напряжением 220 В и потребляет ток 0,3 А. Определить активную, реактивную и полную мощности, если разность фаз между напряжением и током $\varphi = 90$.

11. Определить коэффициент мощности потребителя, если напряжение 127 В, ток 10 А, активная мощность 635 Вт.

12. Определить коэффициент мощности потребителя, если активный ток равен 3 А, а реактивный 4 А.

13. Известно, что ток в линии 50 А, напряжение 220 В, коэффициент мощности 0,8. Какое количество электроэнергии будет измерено счетчиком? Посчитать потребление электроэнергии за 20 часов работы.

14. К источнику переменного тока напряжением 380 В параллельно подключены лампы накаливания с активным сопротивлением *R*, катушка индуктивности и конденсатор. Определить полный ток в цепи, если ток лампы 1А, ток катушки 3 А, ток конденсатора 3 А.

15. К трехфазной цепи с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе - 19 Ом. Определить фазные и линейные токи при включении нагрузки треугольником.

16. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметрично нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 22 Ом. Определить фазное напряжение и ток в линии при соединении нагрузки звездой.

17. К трехфазной цепи с линейным напряжением 660 В включена симметрично нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 38 Ом. Определить мощность трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой.

18. Как изменится мощность, потребляемая трехфазным потребителем тока, при переключении нагрузки с треугольника на звезду?

19. Определить число витков первичной обмотки повышающего трансформатора 127/220 В, если число витков вторичной обмотки 173.

20. Чему равен КПД трансформатора, если общие потери составляют 2% от мощности, потребляемой нагрузкой?

21. Определить скольжение асинхронного двигателя, ротор которого вращается с частотой 2800 об./мин., если частота вращения магнитного поля 3000 об./мин.

22. Какое число пар полюсов должен иметь асинхронный двигатель, питающийся от сети переменного напряжения частотой 50 Гц, при частоте вращения магнитного поля статора 600 об/мин?

23. На щите асинхронного двигателя указана номинальная частота вращения вала 730 об/мин. Определить скольжение ротора и число пар полюсов статора, если частота напряжения сети 50 Гц, а частота вращения магнитного поля - 750 об./мин.

24. Число пар полюсов синхронного генератора – 4. Определить частоту вращения магнитного поля статора, если частота генерируемого тока 50 Гц.

25. Напряжение, подводимое к двигателю постоянного тока параллельного возбуждения, составляет 200 В. Чему равна подводимая мощность, если ток якоря 15 А, а сопротивление обмотки возбуждения 44 Ом?

26. Определить коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности усилителя на транзисторе, на входе которого $I_{вх} = 1$ *мА,* $P_{вх} = 10$ мВт, а на выходе $U_{вых} = 250$ В, $P_{вых} = 2{,}5$ Вт.

27. Определить коэффициент усиления четырехкаскадного усилителя, если коэффициент усиления каждого каскада равен 5.

28. Крановый электродвигатель работает по графику с эквивалентной мощностью 10 кВт при продолжительности включения $ПВ_1 = 20\%$. Определить эквивалентную мощность двигателя при работе с $ПВ = 40\%$.

29. Во сколько раз уменьшатся потери при передаче электроэнергии на расстояние, если напряжение в линии увеличится в 1000 раз?

30. Определить мощность цеховой трансформаторной подстанции, если в цехе установлены 10 станков, потребляющих активную мощность 100 кВт каждый, при коэффициенте спроса 0,5 и коэффициенте мощности *0,8 (tg = 0,75).*

Тема домашнего задания№1: «Основные понятия и законы электрических цепей»
«Основные сведения об инженерных системах электроснабжения объектов»

Перечень типовых домашних заданий.

1.Электрические сети инженерных систем электроснабжения
2.Передача и преобразование электрической энергии. Основные схемы электроснабжения
3.Электроснабжение современных зданий и сооружений

Пример и состав типового домашнего задания №1.

1. Определить потери мощности в двухпроводной линии постоянного тока длиной 480 м, если ток в линии 40 А. Провода алюминиевые ($\rho=\frac{1}{32}\frac{Ом\ мм^2}{м}$) с сечением 50 мм^2. Каким образом можно снизить эти потери?

2. Определить сечение проводов линии постоянного тока длиной 220 м, если ток в линии 114 А. Напряжение в конце линии 440 В. материал проводов - медь ($\rho=\frac{1}{37}\frac{Ом\ мм^2}{м}$), допустимая потеря напряжения 5%. Каким будет сечение проводов, если напряжение в конце линии увеличивается вдвое?

3. В трехфазную сеть переменного тока с линейным напряжением UЛ =220 В, включена треугольником трехфазная электрическая печь, состоящая из трех одинаковых секций-электроприемников, сопротивлением R = 5 Ом каждая. Определить фазные напряжения UФY, линейные IЛY и фазные IФY токи, а также мощность PY, потребляемую печью, при включении ее секций звездой (Y). Определить, во сколько раз изменится ток в линии и потребляемая мощность при переключении секций печи с треугольника на звезду.

4. К трехфазной линии с напряжением UЛ =220 В и частотой f = 50 Гц подсоединена электроустановка в виде группы трехфазных асинхронных электродвигателей, потребляющих активную мощность P = 15 кВт при коэффициенте мощности cosφ1 0,65. Чтобы повысить коэффициент мощности установки до cosφ2 = 0,6,9 параллельно фазам двигателей подсоединены три батареи компенсирующих конденсаторов, соединенных в одном случае по схеме «звезда», а в другом – по схеме «треугольник» Рассчитать полную и реактивную мощность установки до компенсации и после компенсации. Определить реактивную емкостную мощность компенсирующих конденсаторов Q_C.

Тема домашнего задания№2: «Основные сведения об инженерных системах электроснабжения объектов»

Пример и состав типового домашнего задания №2.

В известковом цехе завода силикатного кирпича установлено следующее оборудование: дробилки, механизмы непрерывного транспортирования, дымососы, насосы и др.

Установленные номинальные мощности (кВт) электродвигателей вышеуказанных механизмов соответственно равны $P_{H1} = 56$, $P_{H2} = 80$, $P_{H3} = 160$, коэффициенты спроса – $K_{C1} = 0,8$, $K_{C2} = 0,75$, $K_{C3} = 0,85$, коэффициенты мощности – $cos\varphi_1 = 0,74$, $cos\varphi_2 = 0,75$, $cos\varphi_3$ 0,79.

Кроме этого в цехе используется освещение с общей номинальной установленной мощностью светильников P_{H4} 1,6 кВт с коэффициентом спроса K_{C4}.= 0,9. Определить суммарную активную ΣP и суммарную реактивную мощность ΣQ электроприемников цеха завода, рассчитать полную мощность S_P, потребляемую электрооборудованием цеха, определить значение установленной полной мощности $S_У$ цеховой трансформаторной подстанции с учетом среднего коэффициента загрузки $K_{З,ср}$ =0,75.

Электроснабжение современных зданий и сооружений

1. В процессе эксплуатации жилого дома II категории, имеющего $n_Э$ =10 этажей, $n_С$ = 6 секций (подъездов) и $n_{кв}$ = 8 на этаже, требуется определить среднюю расчетную удельную нагрузку электроприемников квартир$P_{кв.уд}$, кВт, суммарную расчетную нагрузку квартир в доме $P_{кв}$, кВт, суммарную силовую нагрузку $P_с$, кВт и суммарную электрическую нагрузку $P_р$, кВт на вводе в дом и на шинах 0,4 кВ трансформаторной подстанции (ТП). Дом с первым жилым этажом оборудован электрическими плитами и имеет общую площадь одной квартиры до 60 м^2 для 25% всех квартир дома; 75 м^2 для 50% квартир и 100 м^2 для 25% квартир. В каждой секции дома установлены два лифта (пассажирский и грузопассажирский) с установленными мощностями двигателей $P_{л1}$ = 4,5 кВти $P_{л2}$ = 7 кВт, соответственно.

2. Произвести расчет освещения производственного помещения «Ремонтная мастерская».

Определить число светильников с люминесцентными лампами для общего освещения производственного помещения и выбрать их тип. Напряжение сети U = 220 В. Номинальный ток защитных аппаратов не должен превышать 20 А.

Заданы следующие величины:

- тип светильника;
- назначение помещения;
- размеры помещения;
- нормированное значение минимальной освещенности E, лк;
- коэффициенты отражения $\rho_п$, $\rho_с$, $\rho_р$.

Требуется:

1. Для заданного варианта выбрать тип светильников с люминесцентными лампами.
2. Рассчитать число светильников с люминесцентными лампами для общего освещения производственного помещения.
3. Определить суммарную и удельную мощность светильников.

Типы светильников, размеры помещения и его назначение, и иные исходные данные приведены в таблице.

Тип светильника	Назначен. помещения	Размеры помещения, м			Коэффициенты отражения			Освещенность E	Коэф. запаса $K_З$
		высота H	длина A	ширина B	от потолка $\rho_п$	от стен $\rho_с$	от раб. поверхн. $\rho_р$		
ОДР 2х80	Ремонтная мастерская	4	30	12	0,5	0,3	0,1	300	1,5

Защита 1 отчета по лабораторным работам по теме: «Общая электротехника и электроснабжение»

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчета по лабораторным работам.

1. Что такое меры электрических величин? Какие бывают наборы мер?
2. Что такое электроизмерительный преобразователь? Чем он отличается от электроизмерительного прибора?
3. На какие группы делятся электроизмерительные преобразователи?
4. Что такое измерительная установка? Чем она отличается от измерительного прибора?
5. Дайте определение измерительной информационной системы. Для чего предназначены эти системы?
6. Чем отличаются аналоговые электроизмерительные приборы от цифровых приборов?
7. Что такое прямой и косвенный методы электрических измерений? Какие могут быть косвенные методы измерений?
8. Какие приборы используются для измерения активной мощности в однофазных и трехфазных цепях переменного тока?
9. Приведите различные схемы включения ваттметров для измерения активной мощности в симметричной трехфазной нагрузке соединенной треугольником и звездой. Как подсчитывается общая мощность в этих случаях?
10. Приведите различные схемы включения ваттметров для измерения активной мощности в несимметричной трехфазной нагрузке соединенной треугольником и звездой. Как подсчитывается общая мощность в этих случаях?
11. Какие приборы используются для измерения электроэнергии в однофазных и трехфазных цепях переменного тока?
12. Опишите устройство индукционного счетчика для измерения электроэнергии в цепях однофазного переменного тока.
13. На чем основан принцип действия однофазного индукционного счетчика для измерения электроэнергии?
14. Чем отличается токовая катушка и катушка напряжения индукционного счетчика электроэнергии? Как они включены в измерительную цепь счетчика?
15. Какую погрешность измерения имеют индукционные однофазные счетчики электроэнергии?
16. Какими достоинствами обладают электронные счетчики электроэнергии по сравнению с индукционными счетчиками?
17. На чем основан принцип действия электронного счетчика электроэнергии?
18. В каких системах и где используются электронные счетчики электроэнергии?
19. Сколько ваттметров достаточно включить для измерения активной мощности трехфазной цепи при симметричной нагрузке фаз?
20. Сколько ваттметров достаточно включить для измерения активной мощности трехфазной цепи при несимметричной нагрузке фаз соединенной звездой без нейтрального провода и сколько при такой же нагрузке с нейтральным проводом?
21. Какое число витков должна иметь вторичная обмотка W2 трансформатора тока, амперметр которого показывает ток 100 А и у которого число витков первичной обмотки W1 = 2 ?
22. Какое напряжение покажет вольтметр включенный через измерительный трансформатор напряжения, у которого число витков первичной обмотки W1 = 1000, а число витков вторичной обмотки W2 = 10 ?
23. Поясните назначение трансформатора и область его применения.
24. Объясните устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
25. Как и с какой целью проводится опыт холостого хода трансформатора?
26. Объясните, почему коэффициент трансформации трансформатора определяется из опыта холостого хода.
27. Почему потери мощности в магнитопроводе трансформатора не зависят от тока

нагрузки?

28. Как и с какой целью проводится опыт короткого замыкания трансформатора?

29. Почему в опыте холостого хода можно пренебречь электрическими потерями мощности?

30. Почему в опыте короткого замыкания можно пренебречь потерями мощности в магнитопроводе трансформатора?

31. Почему опыт короткого замыкания является безопасным режимом в отличие от аварийного режима короткого замыкания?

32. Почему при изменении тока во вторичной обмотке трансформатора изменяется ток и в первичной обмотке?

33. Как изменяется магнитный поток и индуктируемые им ЭДС в первичной и вторичной обмотках при изменении тока нагрузки от холостого хода до номинальной нагрузки?

34. За счет чего и как происходит изменение напряжения на вторичной обмотке трансформатора при изменении тока нагрузки?

35. Какое влияние оказывает характер активной нагрузки на внешнюю характеристику трансформатора?

36. Почему трансформатор не может работать в цепи постоянного тока?

37. Почему опыт короткого замыкания не является опасным режимом работы трансформатора, а внезапный режим короткого замыкания является аварийным?

38. Зачем в трансформаторе используют ферромагнитный сердечник из электротехнической стали? Почему он изготавливается из отдельных тонких изолированных стальных пластин.

39. Чем вызваны распределенные поперечные составляющие активной GЛ и индуктивной BЛ проводимости высоковольтных линий электропередачи?

40. Из-за чего напряжение в конце линии будет меньше напряжения в начале линии?

41. Что такое потеря напряжения и падение напряжения в линии электропередачи и какая между ними разница?

42. Объясните порядок построения векторной диаграммы линии электропередачи.

43. Какие параметры и как влияют потери напряжения в линии электропередачи?

44. В чем проявляется негативность потерь напряжения в линии электропередачи?

45. Какие меры влияют на уменьшение потерь напряжения в линии электропередачи?

46. Чем вызваны потери активной и реактивной мощности в высоковольтных линиях электропередачи?

47. Из-за чего возникают потери активной и реактивной мощностей в высоковольтных линиях электропередачи?

48. Что такое потеря напряжения и потеря мощности в линии электропередачи?

49. Что такое встречное регулирование напряжения в электрической сети?

50. Как определяются нормально допустимые и предельно допустимые значения относительного отклонения напряжения dU на выводах приемников электрической энергии и каковы их нормативные величины?

51. Как осуществляется встречное регулирование напряжения в зависимости величины нагрузки?

52. За счет чего происходит встречное регулирование напряжения в электрической сети?

53. Объясните диаграммы напряжения на схеме замещения в электрической сети системы электроснабжения

54. Что такое поперечная компенсация реактивной мощности применяется в электрических сетях систем электроснабжения и как она проводится?

55. Для чего проводится поперечная компенсация реактивной мощности?

56. Чем отличается поперечная компенсация реактивной мощности от продольной компенсации?

57. За счет чего происходит поперечная компенсация реактивной мощности в электрической сети?

58. Объясните векторную диаграмму напряжений и токов в электрической сети с поперечной емкостной компенсацией реактивной мощности.

59. К каким последствиям приводит поперечная емкостная компенсация реактивной мощности в электрической сети с активно-индуктивным характером нагрузки?

60. Как влияет на относительные потери напряжения в линии электропередачи величина реактивной мощности конденсатора QC?

61. Что такое поперечная компенсация реактивной мощности применяется в электрических сетях систем электроснабжения и как она проводится?

62. Объясните принцип действия максимальной токовой защиты с выдержкой времени.

63. Как выбирается уставка по току для максимальной токовой защиты (МТЗ) с независимой выдержкой времени?

64. Назовите основные достоинства и недостатки мгновенной токовой отсечки.

65. С какой целью в исследованной схеме используются контакт КМ1?

66. Каково быстродействие изучаемой в работе МТЗ?

67. Назовите основной недостаток применения максимальной токовой защиты в радиальных распределительных сетях с односторонним питанием.

68. Как выставить уставку выдержки времени на реле РВ-134, используемом в исследуемой схеме МТЗ?

69. Объясните принцип действия мгновенной токовой отсечки.

70. Что такое зона действия мгновенной токовой отсечки?

71. Назовите основные достоинства и недостатки мгновенной токовой отсечки.

72. Каково быстродействие изучаемой в работе МТО?

73. В каком случае зона несрабатывания МТО охватит всю электрическую длину защищаемого элемента?

74. Объясните принцип действия дифференциальной защиты линии электропередачи.

75. Почему дифференциальная защита не реагирует на токи внешних коротких замыканий электроэнергетической системы?

76. Сколько трансформаторов тока необходимо использовать на каждом конце защищаемой трехфазной линии электропередачи?

77. Какой наиболее существенный недостаток имеют дифференциальные защиты линий электропередачи?

78. Каково быстродействие изучаемой в работе ДЗЛ?

79. Объясните принцип действия дифференциальной защиты трансформатора.

80. Почему дифференциальная защита трансформатора не реагирует на токи внешних коротких замыканий электроэнергетической системы?

81. Сколько трансформаторов тока необходимо использовать для организации ДЗТ?

82. С какой целью в исследованной схеме используются блок-контакт КМ11? Где в реальных электроустановках размещаются блок- контакты?

83. Каково быстродействие изучаемой в работе ДЗТ?

84. Какой элемент в цепи управления реагирует на ток небаланса дифференциальной защиты силовых трансформаторов?

85. Назначения и области применения автоматических выключателей

86. В чем преимущества автоматических выключателей по сравнению с плавкими предохранителями?

87. Опишите принцип действия и конструкцию электромагнитного расцепителя.

88. Когда нужен и что выполняет электромагнитный расцепитель?
89. Когда нужен и что выполняет тепловой расцепитель?
90. Опишите принцип действия и конструкцию теплового расцепителя
91. В чем разница между электромагнитным и тепловым расцепителями
92. Назначения и области применения тепловых реле
93. В чем преимущества тепловых реле по сравнению с плавкими предохранителями?
94. Опишите принцип действия и конструкцию теплового реле.
95. Когда нужно и что выполняет тепловое реле?
96. Куда входит, для чего нужен и что выполняет тепловой расцепитель?
97. Опишите принцип действия и конструкцию теплового расцепителя.
98. В чем разница между тепловым реле и тепловым расцепителями?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, основных понятий дисциплины	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание математических основ управления, основных законов и закономерностей, принципов, методов управления, методологических приёмов исследования, алгоритмов решения задач	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов дисциплины)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными

				знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость, ясность изложения и интерпретации знаний, понимание и правильное использование терминологии	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий в запланированное время	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Качество выполнения трудовых действий и самопроверки	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Электротехника

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Электроснабжение [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : РадиоСофт, 2013. - 327 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 326-327 (26 назв.). - ISBN 978-5-93037-208-3	50
2	Электроснабжение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Б. И. Кудрин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2012. - 351 с. : ил., табл. - (Высшее образование. Бакалавриат. Энергетика). - Библиогр.: с. 346-347 (18 назв.). - ISBN 978-5-7695-9307-9	30
3	Электротехника и электроника [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270100 - "Строительство" / В. И. Савченко. - Москва : АСВ, 2012. - 261 с. : ил., табл. - (Учебник XXI век. Бакалавр). - Библиогр.: с. 261 (11 назв.). - ISBN 978-5-93093-884-5	125

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроснабжение : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 470 с.	https://www.iprbookshop.ru/65651.html
2	Общая электротехника : учебное пособие / Н. А. Кривоногов, В. П. Маклаков, Л. А. Потапов [и др.] ; под редакцией Л. А. Потапов. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. — 224 с.	https://www.iprbookshop.ru/59399.html

3	Данилов, М. И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) : учебное пособие / М. И. Данилов, И. Г. Романенко, С. С. Ястребов. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 118 с.	https://www.iprbookshop.ru/63086.html
4	Забора, И. Г. Электротехника. Часть 1. Общие сведения. Электрические цепи и измерения : учебное пособие / И. Г. Забора, П. Д. Челышков. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.	https://www.iprbookshop.ru/76389.html
5	Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с.	https://www.iprbookshop.ru/69976.html
6	Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники. Часть 1 : учебное пособие / Н. Г. Семенова, А. Т. Раимова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 142 с.	https://www.iprbookshop.ru/69976.html
7	Яковлев, В. Ф. Электротехника. Решение типовых задач. Ч.1 : учебное пособие / В. Ф. Яковлев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 107 с.	https://www.iprbookshop.ru/91165.html
8	Яковлев, В. Ф. Электротехника. Решение типовых задач. Ч.2 : учебное пособие / В. Ф. Яковлев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 112 с.	https://www.iprbookshop.ru/91166.html
9	Электротехника: практические занятия : учебно-методическое пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Н. П. Савин [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016.	https://www.iprbookshop.ru/91593.html
10	Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 174 с.	http://www.iprbookshop.ru/34694.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Методические указания к лабораторным работам по электротехнике [Текст] / Московский государственный строительный университет, Каф. электротехники и электропривода ; [сост. С. А. Масленников ; рец. В. П. Бережной]. - Москва : МГСУ, 2014. - 167 с

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Электротехника

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Электротехника

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория электротехники и электроники Ауд. 209Г УЛБ	Основное оборудование: Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ ЭОЭЗ-С-К (2 шт.), комплект лабораторного оборудования(5 шт.) Проектор / тип 1 InFocus IN3116	
Лаборатория электроснабжения Ауд.208Г УЛБ	Основное оборудование: Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект электронного оборудования (4 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы студентов Ауд.41 НТБ (80 мест)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемноконтрольный С2000- АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / KraftwayCredo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AdobeFlashPlayer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM CivilEngineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGISDesktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор

		ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) GoogleChrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) MathworksMatlab [R2008a;100] (Договор 089/08- ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка AzureDev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisualFoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) VisualStudioEnt [2015;Imx] (OpenLicense) Подписка AzureDev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) VisualStudioExpr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) nanoCAD Электро (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы студентов Ауд. 59 НТБ (5 мест)	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок KraftwayCredo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок KraftwayCredo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /OptelecClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08- ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) nanoCAD Электро (лицензия не требуется))

	кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы студентов Ауд. 84 НТБ (5 мест)	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08- ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) nanoCAD Электро (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	**Электроника**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04.
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Баринов С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизации и электроснабжения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электроника» является формирование компетенций обучающегося в области электроники.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности
	ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления
ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.2 Владение методами расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности	**Знает** правила использования законов физики, основных разделов электротехники и электроники для решения задач по определению параметров, расчёту величин, характеристик, диаграмм работы устройств электроники и элементов цифровых устройств.
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач по определению параметров, расчёту величин, характеристик, диаграмм работы устройств электроники и элементов цифровых устройств.
ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности	**Знает** методы измерения электрических и неэлектрических величин. **Знает** приборы для измерения электрических и неэлектрических величин. **Знает** методику решения задач по электронике. **Знает** способы выбора оборудования из каталогов электронных средств. **Знает** методику выбора приборов для измерений и оценки погрешности электронных схем.
	Имеет навыки (начального уровня) применения методов и описания приборов для измерения электрических и неэлектрических величин. **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач электроники. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора оборудования из каталогов разработки электронных средств. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора приборов для измерений и оценки погрешности электронных схем.
ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования	**Знает** принципы составления последовательности (алгоритма) решения задач по электронике.
	Имеет навыки (начального уровня) определения последовательности решения задач по электронике. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора способов решения задач по электронике, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.
ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления	**Знает** правила использования современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для формулировки и решения задач расчёта схем электроники.
	Имеет навыки (начального уровня) использования современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для решения задач расчёта схем электроники на основе знаний, профильных разделов высшей математики, физики, химии, электротехники, электроники, теории измерений.
ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий	**Знает** правила использования информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий для решения задач по определению параметров, расчёту величин, характеристик, диаграмм работы устройств электроники и элементов цифровых устройств.
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач по определению параметров, расчёту величин, характеристик, диаграмм работы устройств электроники и элементов цифровых устройств.
ОПК-13.2 Владение методами расчета и синтеза систем автома-	**Знает** необходимые величины, параметры и характеристики для формулировки и решения задач расчёта схем электроники

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
тического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами	на основе знаний, профильных разделов высшей математики, физики, химии, электротехники, электроники, теории измерений.
	Имеет навыки (начального уровня) по выбору необходимых величин, параметров и характеристик для решения задач расчёта схем электроники на основе знаний, профильных разделов высшей математики, физики, химии, электротехники, электроники, теории измерений.
ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	**Знает** элементную базу электронных элементов и их согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	**Знает** порядок выполнения расчёта рабочих параметров слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Используемые материалы современной полупроводниковой электроники. Ди-	3	4	4	2			69	27	*Домашнее задание№1. Домашнее зада-*

	оды.									*ние№2.*
2	Транзисторы. Усилители. Выпрямители. Сглаживающие фильтры.	3	4	4	6					*Контрольная работа р.1-4.*
3	Генераторы синусоидальных колебаний. Генераторы импульсов.	3	4	4	4					
4	Цифровая электроника. Логические схемы. Интегральные логические схемы	3	4	4	4					
	Итого:		16	16	16			69	27	*Экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Используемые материалы современной полупроводниковой электроники. Диоды.	**Тема: «Полупроводниковые диоды».** Полупроводники. Проводимость полупроводника с примесями. Основные и неосновные носители заряда. Р-п переход. Выпрямительные диоды. Варикапы, тиристоры, светодиоды, фотодиоды, стабилизаторы.
2	Транзисторы. Усилители. Выпрямители. Сглаживающие фильтры.	**Тема: «Транзисторы».** Принцип действия транзистора, параметры, входные и выходные характеристики, полевые и биполярные транзисторы. Транзисторные усилители. Отрицательная обратная связь и частотная характеристика усилителей. Выпрямители: однополупериодные, двухполупериодные. Сглаживающие, емкостные, индуктивные, Г- образные фильтры, П- образные фильтры.
3	Генераторы синусоидальных колебаний. Генераторы импульсов.	**Тема: «Генераторы»** RC и LC – генераторы. Транзисторные ключи. Мультивибраторы. Кварцевые генераторы.
4	Цифровая электроника. Логические схемы. Интегральные логические схемы	**Тема: «Цифровые схемы».** Электронные логические элементы. Таблицы истинности. Мультивибратор, триггер, регистр, счётчик, дешифратор, шифратор, ЦАП и АЦП, сумматор. Логические схемы.

4.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Используемые материалы современной полупроводниковой электроники. Диоды.	**Тема: «Снятие и анализ характеристик полупроводниковых диодов»** Цель работы: Ознакомление с основными параметрами полупроводниковых диодов и снятие экспериментальным путем их вольтамперных характеристик.

		Задавая значения напряжения постоянного тока $U_{ПР}$, согласно значениям таблицы, к диоду при прямой полярности, измерьте с помощью мультиметра соответствующие токи IПР и их значения занесите в таблицу.
2	Транзисторы. Усилители. Выпрямители. Сглаживающие фильтры.	**Тема: «Снятие и анализ характеристик транзистора, включенного посхеме с общим эмиттером».** Цель работы: Ознакомление с основными параметрами биполярного транзистора и снятие опытным путем выходной характеристики. Соберите цепь согласно схеме. Потенциометр 1 кОм используется для регулирования тока базы, резисторы 100 и 47 кОм - для ограничения максимального тока базы. Измерение тока базы $I_б$ и напряжения $U_{бэ}$ производятся мультиметрами на пределах 200 μA и 2 В соответственно. Регулирование напряжения $U_{кэ}$ осуществляется регулятором источника постоянного напряжения, ток коллектора Iк и напряжение $U_{кэ}$ измеряются виртуальными приборами (пределы измерения коллектора изменяются в ходе работы по мере необходимости.)
3	Генераторы синусоидальных колебаний. Генераторы импульсов.	**Тема: «Генератор импульсов»** Целью работы является изучение принципов работы генераторов, получение навыков сбора схем на макетной плате. Собрать схему. В качестве микросхем взять любую из предложенных: К561ЛА7, К561ЛЕ5 или К561ЛН2. Проверить работу схемы на осциллографе. Зарисовать временные диаграммы работы схемы на выходе, на конденсаторе. Рассчитать частоту исходя из показаний осциллографа, и по приведённым формулам.
4	Цифровая электроника. Логические схемы. Интегральные логические схемы	**Тема: «Исследование логических элементов»** Цель работы: Ознакомиться с понятием построения логических элементов. Соберите цепь согласно схеме. Подайте последовательно 0 В ≡ сигнал 0 ≡ уровень низкого потенциала, +15 В ≡ сигнал 1 ≡ уровень высокого потенциала, ко входам x1, x2, x3, как указано в табл. Занесите соответствующие значения выходного сигнала (0/1) в таблицу.

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Используемые материалы современной полупроводниковой электроники. Диоды.	**«Материалы полупроводниковой электроники».** История развития электротехники: радиолампы, полупроводниковые транзисторы, интегральные микросхемы.
2	Транзисторы. Усилители. Выпрямители. Сглаживающие фильтры.	**«Полупроводниковые диоды».** Демонстрация на стенде однополупериодного и двух типов двухполупериодных выпрямителей. Достоинства и недостатки. Исследование качества сглаживания выпрямленного напряжения. Демонстрация на стенде.
3	Генераторы синусоидальных колебаний. Генераторы импульсов.	**«Полупроводниковые транзисторы».** Изучение биполярных и полевых транзисторов. Исследование резистивно-емкостных усилителей, усилителей постоянного тока, операционных усилителей. Изучение транзисторных ге-

		нераторов синусоидальных колебаний.
4	Цифровая электроника. Логические схемы. Интегральные логические схемы	**«Цифровые схемы».** Исследование схем «ИЛИ», «И», «НЕ».

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания №1, №2;
- выполнение контрольной работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Используемые материалы современной полупроводниковой электроники. Диоды.	– Полупроводниковые материалы для датчиков систем автоматизации. – Принципы устройства стабилитронов и варикапов. – Принципы устройства туннельных диодов, фотодиодов, тиристоров.
2	Транзисторы. Усилители. Выпрямители. Сглаживающие фильтры.	– Полевые транзисторы, их классификация, основные характеристики и параметры. – Схемы включения полевого транзистора. – Усилители на транзисторах. Общие сведенья, классификация. Принцип усиления с помощью транзистора. – Усилители на транзисторах. Усилительный каскад на транзисторе с общим эмиттером. Режимы работы усилительного каскада. – Усилители на транзисторах. Усилительный каскад на транзисторе с общим эмиттером. Расчет основных параметров. – Операционные усилители. Основные характеристики. Важнейшие правила. – Операционные усилители. Выводы ОУ. – Операционные усилители. Усиление по напряжению без обратной связи. – Операционные усилители. Компараторы на ОУ. – Операционные усилители. Детекторы ненулевого

		уровня. – Операционные усилители. Не инвертирующий усилитель. – Операционные усилители. Инвертирующий усилитель.
3	Генераторы синусоидальных колебаний. Генераторы импульсов.	– Генераторы синусоидальных сигналов на транзисторах. Условия самовозбуждения. Схема генераторов. – Генераторы синусоидальных сигналов на транзисторах. Нестабильность частоты генератора, способы повышения стабильности частоты. Кварцевые генераторы. – Генераторы импульсных сигналов. Принцип действия, схемы и основные характеристики генераторов импульсов на транзисторах.
4	Цифровая электроника. Логические схемы. Интегральные логические схемы	– Триггеры в интегральном исполнении. Общие положения и определения RS-триггер. – Триггеры в интегральном исполнении. Общие положения и определения D-триггер. – Триггеры в интегральном исполнении. Общие положения и определения T-триггер. – Триггеры в интегральном исполнении. Общие положения и определения JK-триггер. – Базовые логические элементы интегральных схем. Логические элементы: ИЛИ, И, НЕ. – Базовые логические элементы интегральных схем. Логические элементы: ИЛИ-НЕ, И-НЕ. – Регистры. Назначение и общие положения. Параллельные регистры. – Регистры. Назначение и общие положения. Последовательные регистры. – Регистры. Назначение и общие положения. Параллельно-последовательные регистры. – Счетчики. Назначение и общие положения. Суммирующие и вычитающие счетчики. – Счетчики. Назначение и общие положения. Счетчики с коэффициентом $15=2^n$. – Аналого-цифровые устройства и цифро-аналоговые преобразователи. Дискретизация и квантование сигналов.

Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	**Электроника**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04.
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает правила использования законов физики, основных разделов электротехники и электроники для решения задач по определению параметров, расчёту величин, характеристик, диаграмм работы устройств электроники и элементов цифровых устройств.	1, 2, 3, 4	Контрольная работа. Экзамен.
Имеет навыки (начального уровня) решения задач по определению параметров, расчёту величин, характеристик, диаграмм работы устройств электроники и элементов цифровых устройств.	1, 2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа.
Знает методы измерения электрических и неэлектрических величин. **Знает** приборы для измерения электрических и неэлектрических величин. **Знает** методику решения задач по электронике.	1, 2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Экзамен.

Знает способы выбора оборудования из каталогов электронных средств. **Знает** методику выбора приборов для измерений и оценки погрешности электронных схем.		
Имеет навыки (начального уровня) применения методов и описания приборов для измерения электрических и неэлектрических величин. **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач электроники. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора оборудования из каталогов разработки электронных средств. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора приборов для измерений и оценки погрешности электронных схем.	1, 2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа.
Знает принципы составления последовательности (алгоритма) решения задач по электронике.	1, 2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2.
Имеет навыки (начального уровня) определения последовательности решения задач по электронике. **Имеет навыки (начального уровня)** выбора способов решения задач по электронике, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	1, 2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа.
Знает правила использования современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для формулировки и решения задач расчёта схем электроники.	2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа. Экзамен.
Имеет навыки (начального уровня) использования современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для решения задач расчёта схем электроники на основе знаний, профильных разделов высшей математики, физики, химии, электротехники, электроники, теории измерений.	1, 2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа.
Знает правила использования информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий для решения задач по определению параметров, расчёту величин, характеристик, диаграмм работы устройств электроники и элементов цифровых устройств.	1, 2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа. Экзамен.
Имеет навыки (начального уровня) решения задач по определению параметров, расчёту величин, характеристик, диаграмм работы устройств электроники и элементов цифровых устройств.	1, 2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа.
Знает необходимые величины, параметры и характеристики для формулировки и решения задач расчёта схем электроники на основе знаний, профильных разделов высшей математики, физики, химии, электротехники, электроники, теории измерений.	1, 2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа. Экзамен.
Имеет навыки (начального уровня) по выбору необходимых величин, параметров и характеристик для решения задач расчёта схем электроники на основе знаний, профильных разделов высшей математики, физики, химии, электротехники, электроники, теории измерений.	1,2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа.
Знает элементную базу электронных элементов и их согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	1,2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа. Экзамен.
Знает порядок выполнения расчёта рабочих параметров слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	1,2, 3, 4	Домашнее задание №1, №2. Контрольная работа. Экзамен.

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма промежуточной аттестации:

- экзамен в 3 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 3 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Используемые материалы современной полупроводниковой электроники. Диоды.	1. Назовите перечень основных полупроводниковых материалов, используемых в электронике. 2. Как изменяются материалы при выполнении технологической операции легирования. 3. Каким образом получена p-n проводимость? 4. Что такое p-n переход? 5. Устройство полупроводникового диода 6. Виды и классификация полупроводниковых приборов. 7. Полупроводниковые диоды и их классификация. 8. Электрические характеристики и параметры полупроводниковых диодов. 9. Принципы устройства стабилитронов. 10. Принципы устройства варикапов. 11. Принципы устройства туннельных диодов. 12. Принципы устройства фотодиодов. 13. Принципы устройства тиристоров.
2	Транзисторы. Усилители. Выпрямители. Сглаживающие фильтры.	1. Биполярные транзисторы, их классификация, основные характеристики и параметры. 2. Полевые транзисторы, их классификация, основные

		характеристики и параметры. 3. Схемы включения биполярного транзистора. 4. Схемы включения полевого транзистора. 5. Усилители на транзисторах. Общие сведенья, классификация. Принцип усиления с помощью транзистора. 6. Усилители на транзисторах. Усилительный каскад на транзисторе с общим эмиттером. Режимы работы усилительного каскада. 7. Усилители на транзисторах. Усилительный каскад на транзисторе с общим эмиттером. Расчет основных параметров.
3	Генераторы синусоидальных колебаний. Генераторы импульсов.	1. Генераторы синусоидальных сигналов на транзисторах. 2. Условия самовозбуждения. 3. Схема генераторов. 4. Генераторы синусоидальных сигналов на транзисторах. 5. Нестабильность частоты генератора, способы повышения стабильности частоты. 6. Кварцевые генераторы. 7. Генераторы импульсных сигналов. 8. Принцип действия, схемы и основные характеристики генераторов импульсов на транзисторах.
4	Цифровая электроника. Логические схемы. Интегральные логические схемы	1. Основы Булевой алгебры. Основные правила и теоремы Булевой алгебры. 2. Пример построения комбинированной логической схемы. 3. Триггеры в интегральном исполнении. Общие положения и определения RS-триггер. 4. Триггеры в интегральном исполнении. Общие положения и определения D-триггер. 5. Триггеры в интегральном исполнении. Общие положения и определения Т-триггер. 6. Триггеры в интегральном исполнении. Общие положения и определения JK-триггер. 7. Базовые логические элементы интегральных схем. Логические элементы: ИЛИ, И, НЕ. 8. Базовые логические элементы интегральных схем. Логические элементы: ИЛИ-НЕ, И-НЕ. 9. Регистры. Назначение и общие положения. Параллельные регистры. 10. Регистры. Назначение и общие положения. Последовательные регистры. 11. Регистры. Назначение и общие положения. Параллельно-последовательные регистры. 12. Счетчики. Назначение и общие положения. Суммирующие и вычитающие счетчики. 13. Счетчики. Назначение и общие положения. Счетчики с коэффициентом $15=2^n$. 14. Аналого-цифровые устройства и цифро-аналоговые преобразователи. Дискретизация и квантование сигналов.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание №1, №2.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

- Контрольная работа

Тема контрольной работы «Основные понятия электроники».

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

1. Что изучает дисциплина «Электроника»?
2. Перечень основных полупроводниковых материалов, используемых в электронике.
3. Как изменяются материалы при выполнении технологической операции легирования?
4. Каким образом может быть получена p-n проводимость?
5. Что такое p-n переход?
6. Опишите и изобразите устройство полупроводникового диода.
7. Параметры диода.
8. Что такое выпрямители? Их назначение, схемы, параметры.
9. Что такое сглаживающие фильтры? Их назначение, схемы, получаемый результат применения.
10. Конструкция полупроводников транзисторов.
11. Назначение транзисторов?
12. Входные и выходные характеристики транзисторов.
13. Что такое транзисторные усилители?
14. Что такое генераторы?
15. Кварцевые генераторы.
16. Схемы логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ».
17. Области исследования логических схем.
18. Что такое таблицы истинности? Как они заполняются? Для чего они нужны?
19. Какую информацию содержат таблицы истинности?
20. Что такое мультивибратор?
21. Постройте и объясните схему действия мультивибратора, назовите параметры.
22. Что такое триггер? Изобразите схему триггера, расскажите принцип работы.
23. Каково назначение интегральных схем?
24. Основные технологические операции изготовления микрочипов.
25. Достоинства использования интегральных схем.

- *Тема домашнего задания №1: «Элементы электрических схем»*
- *Пример задания:*
  Изучите назначение и область применения элемента электрической схемы. Опишите элемент электрической схемы.

Элемент электрической схемы задаётся по варианту задания из списка:

диоды, выпрямители, сглаживающие фильтры, транзисторы, усилители, генераторы синусоидальных колебаний и др.

- *Состав домашнего задания №1:*

1. Тема. Цель. Задание.
2. Исходные данные.
3. Назначение и область применения элемента электрической схемы
4. Разработка и описание схемы
5. Анализ и выводы

Примерный объём ДЗ: 10-15 страниц машинописного текста, электрическая схема.

Вопросы для контроля выполнения домашнего задания:

1. Назовите параметры диода.
2. Что такое выпрямители? Их назначение, схемы, параметры.
3. Что такое сглаживающие фильтры? Их назначение, схемы, получаемый результат применения.
4. Расскажите о конструкции полупроводников транзисторов.
5. Каково назначение транзисторов?
6. Перечислите входные и выходные характеристики транзисторов.
7. Что такое транзисторные усилители?
8. Что такое генераторы?
9. Расскажите о кварцевых генераторах.

- *Тема домашнего задания №2: «Элементы алгебры логики, комбинационные цифровые устройства (КЦУ), последовательные цифровые устройства (ПЦУ)»*
- *Пример задания:*
  Изучите назначение и область применения элемента алгебры логики, КЦУ, ПЦУ. Опишите элемент цифрового устройства.

Элемент цифрового устройства задаётся по варианту задания из списка:
логические элементы -И - НЕ, ИЛИ - НЕ, комбинационное цифровое устройство (шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор), последовательное цифровое устройство (триггер, регистр, счётчик) и др.

- *Состав домашнего задания №2:*

1. Тема. Цель. Задание.
2. Исходные данные.
3. Назначение и область применения элемента алгебры логики, КЦУ, ПЦУ
4. Разработка и описание схемы
5. Анализ и выводы

Примерный объём ДЗ: 10-15 страниц машинописного текста, функциональная схема.

Вопросы для контроля выполнения домашнего задания №2:

1. Что такое простейшие логические функции - И, - ИЛИ, - НЕ? Их обозначения и таблицы истинности.
2. Расскажите о минимизации логической функции.
3. Что такое дешифраторы? Их назначение, схемы, область применения.
4. Что такое шифраторы?
5. Что такое мультиплексоры? Их назначение, схемы, область применения.
6. Что такое демультиплексор?
7. Назовите основные характеристики интегральных логических элементов, на которых строятся типовые КЦУ.
8. Что такое триггеры? Их назначение, схемы, область применения.
9. Что такое регистры? Их назначение, схемы, область применения.
10. Что такое счетчики? Их назначение, схемы, область применения.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	**Электроника**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04.
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Савченко, В. И. Электротехника и электроника [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270100 - "Строительство" / В. И. Савченко. - Москва: АСВ, 2012. - 261 с.: ил., табл. - (Учебник XXI век. Бакалавр). - Библиогр.: с. 261 (11 назв.). - ISBN 978-5-93093-884-5	124
2	Забора, И. Г. Электротехника [Текст]: учебное пособие: в 2-х ч. / И. Г. Забора, П. Д. Челышков; Нац. исследоват. Мос. гос.строит ун-т. - Москва: НИУ МГСУ, 2017: Электротехника.- ISBN 978-5-7264-1851-3. Ч. 1 : Общие сведения. Электрические цепи и измерения. - 2-е изд. - Москва : НИУ МГСУ, 2017. - 213 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 184 (3 назв.). - ISBN 978-5-7264-1852-0	17

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	И.Г. Забора, П.Д. Челышков. Электротехника [Электронный ресурс, текст]. Ч. 1: Общие сведения. Электрические цепи и измерения. — М.: НИУ МГСУ, 2017. ISBN 978-5-7264-1809-4	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/65.pdf
2	Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. — ISBN 978-5-7264-1086-9.	https://www.iprbookshop.ru/35441.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	**Электроника**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04.
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	**Электроника**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04.
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория №1 электротехники и электроники **Ауд.209 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ ЭОЭЗ-С-К (2 шт.) Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (5 шт.) Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№ 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	**Технические средства автоматизации**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
старший преподаватель		Мельников П.В.

Рабочая программа разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технические средства автоматизации» является формирование компетенций обучающегося в области технических средств автоматизации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	ОПК-5.2 Составление инструкции (регламента), технического(их) документа(ов) на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду
	ОПК-7.2 Выбор средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.2 Поиск актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
	ОПК-11.2 Анализ информации и оценка результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявление способов и методов совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации
	ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления
ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.3 Аргументированное обоснование выбора варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности	**Знает** как определять и оценивать возможные методов решения типовых задач в области технических средств автоматизации.
	Имеет навыки (начального уровня) определения и оценки возможных методов решения типовых задач в области технических средств автоматизации
ОПК-5.2 Составление инструкции (регламента), технического(их) документа(ов) на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	**Знает** как составлять инструкции (регламента), технического(их) документа(ов) на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления
	Имеет навыки (начального уровня) составления инструкции (регламента), технического(их) документа(ов) на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления
ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	**Знает как** выбрать технические решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду
	Имеет навыки (начального уровня) выбора технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду
ОПК-7.2 Выбор средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов	**Знает** как выбирать средства автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов.
	Имеет навыки выбора средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов
ОПК-9.2 Поиск актуальной информации, в том числе в реестре	**Знает как** осуществлять поиск актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем	средствах развития инженерно-технических систем.
	Имеет навыки поиска актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем
ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	**Знает** как выбирать методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
ОПК-11.2 Анализ информации и оценка результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявление способов и методов совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации	**Знает** как при анализе информации и оценке результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявлять способы и методы совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических средств автоматизации
	Имеет навыки (начального уровня) анализа информации и оценки результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявлять способы и методы совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических средств автоматизации
ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления	**Знает** как использовать современные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления
	Имеет навыки (начального уровня) использования современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления
ОПК-12.3 Аргументированное обоснование выбора варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества	**Знает** как аргументировано обосновать выбор варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества
	Имеет навыки (начального уровня) аргументированного обоснования выбора варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	**Знает** как выполнять расчеты систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в	**Знает** как выполнять расчёт рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
системах автоматизации и управления	**Имеет навыки** выполнения расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Назначение, классификация, характеристики и общие требования к техническим средствам автоматизации в строительстве.	4	2							
2	Технические средства и датчики для представления физических параметров в системах автоматизации	4	4	4	4		4		18	Контрольная работа. Защита отчета по лабораторным работам.
3	Параметры и характеристики исполнительных устройств и	4	4	4	4		4			

	инструментальных средств.									
4	Управляющие устройства и аппараты. Виды и параметры управляющих воздействий.	4	4	4	4		4			
5	Преобразователи и нормирующие устройства. Типовые значения параметров входа - выхода	4	2	4	4		4			
	Итого за 4 семестр:	4	16	16	16		16	62	18	*Зачёт с оценкой, Курсовая работа*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работы.
- В рамках лабораторных работ предусмотрена их защита.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Назначение, классификация, характеристики и общие требования к техническим средствам автоматизации в строительстве.	**Введение в ТСА:** Общие сведения о различных технических средствах автоматизации и управления, их развитие с учетом времени. Назначение технических средств в автоматических системах. Современные технические средства.
2	Технические средства и датчики для представления физических параметров в системах автоматизации	**Общие характеристики и виды датчиков.** Датчики аналоговые и дискретные. Датчики механических параметров. Датчики параметров среды: давления, температуры, влажности, яркости и пр. Датчики электрических сигналов. Преобразование параметров датчиков в электрический сигнал.
3	Параметры и характеристики исполнительных устройств и инструментальных средств.	**Исполнительные устройства**: Виды ИУ. Выбор ИУ для технологического цикла автоматизации. ИУ дискретного и пропорционального действия. Электромагнитные и двигательные ИУ. Гидравлические и пневматические ИУ.
4	Управляющие устройства и аппараты. Виды и параметры управляющих воздействий.	**Управляющие устройства**: Объект управления и управляющее устройство. Виды и типы управления. Элементы логики управления. Сервоприводы. Управляющие устройства на базе релейно-контактной логики. Программируемые логические контроллеры.
5	Преобразователи и нормирующие устройства. Типовые значения параметров входа - выхода	**Преобразователи и нормирующие устройства**: Стабилизаторы и усилители. Триггеры, регистры, счетчики, шифраторы, дешифраторы. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи в системах автоматики. Стандартизованные значения параметров входа – выхода в

		системах автоматики. Нормализация параметров.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Технические средства и датчики для представления физических параметров в системах автоматизации	**Разработка алгоритма спрямления внешней характеристики датчика.** Сравнение расчетных методов кусочно-линейной аппроксимации и функциональной зависимости. Снятие характеристик и оценка погрешностей компаратора с заданным гистерезисом.
2	Параметры и характеристики исполнительных устройств и инструментальных средств.	**Разработка алгоритма управления электродвигательным исполнительным устройством**: Выбор типа управления, электродвигателя, датчиков технологической защиты и сигнализации, логики их взаимодействия. Отладка в программе эмуляции.
3	Управляющие устройства и аппараты. Виды и параметры управляющих воздействий.	**Построение схем релейно-контактной автоматики и переход на бесконтактные элементы**: Моделирование в программной среде ПЛК логики автоматических устройств. Отладка и проверка схемы в режиме эмуляции.
4	Преобразователи и нормирующие устройства. Типовые значения параметров входа - выхода	**Моделирование объекта управления на типовых функциональных блоках ПЛК.** Построение и отладка модели объекта. Проверка и отладка работы логического управляющего устройства совместно с моделью объекта управления в режиме эмуляции.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Технические средства и датчики для представления физических параметров в системах автоматизации	**Внешние характеристики датчика ТСА.** Расчет и выполнение практической работы. Выбор датчика технологического процесса. Построение внешних характеристик датчиков. Контрольная работа.
3	Параметры и характеристики исполнительных устройств и инструментальных средств.	**Исполнительные устройства**: Расчет и выполнение практической работы. Выбор исполнительного устройства. Характеристики исполнительных устройств. Контрольная работа.
4	Управляющие устройства и аппараты. Виды и параметры управляющих воздействий.	**Построение схем релейно-контактной автоматики и переход на бесконтактные элементы**: Расчет и выполнение практической работы. Построение схемы на бесконтактных элементах. Контрольная работа.
5	Преобразователи и нормирующие устройства. Типовые значения параметров входа - выхода	**Расчет преобразовательных устройств:** Расчет и выполнение практической работы. Выбор управляющего устройства. Характеристики управляющих устройств. Контрольная работа.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовой работе осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- выполнение предварительной подготовки к лабораторным работам;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Назначение, классификация, характеристики и общие требования к техническим средствам автоматизации в строительстве.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Технические средства и датчики для представления физических параметров в системах автоматизации	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Параметры и характеристики исполнительных устройств и инструментальных средств.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Управляющие устройства и аппараты. Виды и параметры управляющих воздействий.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Преобразователи и нормирующие устройства. Типовые значения параметров входа - выхода	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	**Технические средства автоматизации**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает как определять и оценивать возможные методов решения типовых задач в области технических средств автоматизации.	1,4	Зачет с оценкой, Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.
Имеет навыки (начального уровня) определения и оценки возможных методов решения типовых задач в области технических средств автоматизации	1,4	Контрольная работа, Защита отчета по лабораторным работам.
Знает как составлять инструкции (регламента), технического(их) документа(ов) на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	1,3	Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.

Имеет навыки (начального уровня) составления инструкции (регламента), технического(их) документа(ов) на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	1,3	Зачет с оценкой, Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.
Знает как выбрать технические решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	1,2,3	Контрольная работа. Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) выбора технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	1,2,3	Контрольная работа. Курсовая работа
Знает как выбирать средства автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов.	2,3,5	Контрольная работа. Зачет с оценкой
Имеет навыки выбора средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов	2,3,5	Контрольная работа. Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.
Знает как осуществлять поиск актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем.	1,5	Контрольная работа. Зачет с оценкой
Имеет навыки поиска актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем	1,5	Контрольная работа. Курсовая работа
Знает как выбирать методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	1	Зачет с оценкой, Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки (начального уровня) выбора методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	1	Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.
Знает как при анализе информации и оценке результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявлять способы и методы совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических средств автоматизации	2,3,4	Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.
Имеет навыки (начального уровня) анализа информации и оценки результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявлять способы и методы совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических средств автоматизации	2,3,4	Курсовая работа.
Знает как использовать современные средства автоматики, измерительной и вычислительной	2,3,4,5	Зачет с оценкой, Курсовая работа, Защита

техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления		отчета по лабораторным работам.
Имеет навыки (начального уровня) использования современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления	2,3,4,5	Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.
Знает как аргументировано обосновать выбор варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества	4	Зачет с оценкой, Курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) аргументированного обоснования выбора варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества	4	Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.
Знает как выполнять расчеты систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	2,3,4	Контрольная работа. Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам
Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	2,3,4	Контрольная работа. Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.
Знает как выполнять расчёт рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	3,4	Зачет с оценкой, Контрольная работа, Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.
Имеет навыки выполнения расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	3,4	Контрольная работа, Курсовая работа, Защита отчета по лабораторным работам.

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:
зачет с оценкой в 4 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 4 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Назначение, классификация, характеристики и общие требования к техническим средствам автоматизации в строительстве.	1. Технические средства автоматизации. Классификация ТСА. 2. Функциональная структура систем измерения. 3. Функциональное значение технических средств. Виды ТС.
2	Технические средства и датчики для представления физических параметров в системах автоматизации	1. Классификация датчиков в системе автоматики. 2. Основные параметры и характеристики датчиков. 3. Контактные и потенциометрические датчики. Их характеристики. Область применения. 4. Генераторные датчики. Виды датчиков. Принцип работы
3	Параметры и характеристики исполнительных устройств и инструментальных средств.	1. Характеристики дискретных ИУ. 2. Электромагнитные ИУ. Виды и принцип действия. 3. Электродвигательные ИУ. Виды и принцип действия. 4. Пневматические ИУ их параметры. 5. Гидравлические ИУ и виды и параметры. 6. Исполнительные устройства. Виды ИУ. Выбор ИУ.
4	Управляющие устройства и аппараты. Виды и параметры управляющих воздействий.	1. Элементы релейно-контактной логики. 2. Виды дискретного и пропорционального управления. 3. Элементы логики. Виды, обозначение, таблицы истинности. 4. Сервоприводы их характеристики. 5. Типовые схемы релейно-контактной автоматики. 6. Программируемые логические контроллеры.
5	Преобразователи и нормирующие устройства. Типовые значения параметров входа -выхода	1. Усилители их виды и особенности. 2. Стабилизаторы и назначение и параметры. 3. Преобразователи входных параметров. 4. Цифровые устройства в системах автоматики. 5. Триггеры. Виды, обозначение, принцип действия. 6. Регистры, счетчики, шифраторы, дешифраторы. Обозначение. Использование в системах автоматики.

2.1.2. *Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Тематика курсовых работ и/или курсовых проектов:

Регулировка процесса автоклавной обработки.

Техническое обеспечение системы автоматического регулирования состава отходящих газов в дымовой трубе.

Автоматизация процесса сушки в прямоточной барабанной сушилке.

Технические средства систем управления электроприводом лебедки.

Автоматизация стекловаренной печи.

Логико-командный регулятор электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.

Автоматика поршневого пневматического привода одностороннего действия.

Автоматический учет среднего суточного расхода природного газа, измеряемого расходомером с диафрагмой.

Автоматика ввода резерва (АВР) силового питания.

Система автоматического управления дозированием воды по массе.

Система реверсивного управления асинхронным 3-х фазным электродвигателем. Техническое обеспечение автоматической системы регулирования качества стабильного гидрогенизата.

Система управления двумя движущимися узлами станка.

Автоматика управления воротами с электроприводом.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы и/или курсового проекта:

1. Технико-экономическое обоснование проекта.
2. Обоснование оптимального выбора аппаратно-программных средств для систем автоматизации.
3. Обоснование выбора типов датчиков, исполнительных устройств.
4. Обоснования оптимального выбора управляющей системы.
5. Как решались вопросы защиты технологического оборудования от повреждений и перегрузок.
6. Какие альтернативные системы автоматизации рассматривались при выборе технического решения.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 4 семестре,
- защита отчета по ЛР в 4 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы:

*«*Параметры и характеристики исполнительных устройств и инструментальных средств и управляющих устройств.*»*

Контрольная работа. Задание.

Разработать схему реверсивного пускателя электродвигателя на релейно-контактной логике. Выбрать параметры элементов управления для заданного типа и параметров двигателя. Исходную схему автоматического устройства на релейно-контактной логике преобразовать в логическую схему управления для контроллера. Нарисовать схему

управления с обозначениями элементов. Определить точки ввода-вывода и требования к ним.

Нарисовать схемы управления с обозначением и параметрами элементов

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Что является выходным блоком исполнительного устройства?
2. Назовите основные типы электрических исполнительных устройств.
3. В чем отличие соленоидного и электродвигательного исполнительных устройств?
4. Какие параметры были учтены при выборе элементов схемы управления.
5. Назовите основные требования к исполнительным устройствам.
6. Что является выходами управляющего устройства?
7. Назовите типовые элементы логики управляющих устройств.
8. Постройте таблицу истинности для элемента ЗИ-НЕ.
9. Назовите основные требования для выбора исполнительного устройства.

Тема отчета по лабораторным работам: «Разработка алгоритма управления электродвигательным исполнительным устройством»

Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1:

1. Что такое коэффициент передачи звена?
2. Принцип работы компаратора.
3. В чем отличие абсолютной и относительной погрешности?
4. Для чего в компараторе используется гистерезис?
5. Чем определяется нелинейность характеристики?

Лабораторная работа №2:

1. В чем функциональное отличие ключа управления и кнопки с возвратом?
2. Назовите основные характеристики указанного блока.
3. В чем отличие концевого выключателя и вспомогательного блок-контакта?
4. В каком элементе требуется учесть пусковые токи электродвигателя?
5. Какие функции выполняют блок-контакты магнитных пускателей?
6. Что является входами управления?
7. Назовите пример применения данного исполнительного устройства.

Лабораторная работа №3:

1. Какой элемент реле выполняет функцию инвертора?
2. Как на релейной логике реализуется элемент запоминания?
3. В чем функциональное отличие ключа управления и кнопки возврата?
4. Какие функции выполняют блок-контакты магнитных пускателей?
5. Что является входами управления?
6. Какую функцию выполняет мультплексор?

Лабораторная работа №4:

1. Какой элемент моделирует инерционный объект?
2. В каких регуляторах используют диффенцирующее звено.
3. В чем отличие ПИ и ПИД регулятора?
4. С помощью какого элемента снимают переходную характеристику регулирования?
5. Для каких функций управления используют сумматор?
6. Что является выходной контролируемой величиной?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой проводится в 4 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2.Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 4 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	**Технические средства автоматизации**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. - Санкт-Петербург ; Краснодар : Лань, 2016. - 306 с.	21

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Тугов [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2016. — 110 c.	http://www.iprbookshop.ru/69956.html
2	Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.П. Латышенко. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 480 c.	http://www.iprbookshop.ru/79683.html
3	Учебно-методическое пособие по дисциплине Средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 32 c.	http://www.iprbookshop.ru/61549.html

4	Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для академического бакалавриата / Сажнев А. М. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 139 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10883-5.	https://biblio-online.ru/book/cifrovye-ustroystva-i-mikroprocessory-432199
5	Старостин А.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Старостин, А.В. Лаптева. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 168 с.	http://www.iprbookshop.ru/68302.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Учебно-методическое пособие по дисциплине Средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 32 с. http://www.iprbookshop.ru/61549.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	**Технические средства автоматизации**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.0.19	**Технические средства автоматизации**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория управления системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха **Ауд.211.2 КМК**	Основное оборудование: Учебно-экспериментальный модуль кроссплатформенных интерфейсов для лабораторного блока автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) (Подсистема 8)	
Лаборатория автоматизированных систем управления зданиями **Ауд.211.4 КМК**	Основное оборудование: Класс лабораторных стендов EIB/KNX	Лицензия ETS-5 демоверсия. Бесплатная до 5 приборов.
Лаборатория диспетчеризации **Ауд.211.18 КМК**	Основное оборудование: Класс лабораторных стендов BACnet.	
Лаборатория №2 электротехники и электроники **Ауд.212 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: АДФР 1-С-К Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (3 шт.) Типовой комплекс модульной лаборатории	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
(рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		(Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	**Технические измерения и приборы в автоматизации технических систем. Стандартизация и сертификация**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Лукина А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизации и электроснабжения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технические измерения и приборы в автоматизации технических систем. Стандартизация и сертификация» является формирование компетенций обучающегося в области метрологического обеспечения систем и средств автоматизации и управления, стандартизации и сертификации технических средств, систем, процессов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы Цифровизация и автоматизация технологических процессов. Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности
	ОПК-1.5 Способность к оценке надёжности приборов, средств и систем автоматизации с привлечением современных математических методов
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности
	ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования
ОПК-5. Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	ОПК-5.1 Способность использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности, выбирать нормативные документы, регламентирующие права интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами
	ОПК-5.2 Составление инструкции (регламента), технического(их) документа(ов) на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и	ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
энергетических ресурсов в машиностроении	
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.3 Способность проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов
	ОПК-10.4 Выбор мероприятий и средств контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности, охране труда, здоровьесбережения при выполнении работ по наладке, обслуживанию измерительных и управляющих средств и комплексов
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.2 Анализ информации и оценка результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявление способов и методов совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации
	ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем
	ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерений	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности	**Знает** Основные законы механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма
	Имеет навыки (начального уровня) Применения основных положений, законов и методов технических наук и математики, а также сбора и анализа необходимой информации при выполнении поставленных задач
ОПК-1.5 Способность к оценке надёжности приборов, средств и систем автоматизации с привлечением современных математических методов	**Знает** Математические методы оценивания надежности приборов, средств и систем автоматизации
	Имеет навыки (основного уровня) Применять полученные знания для оценки надежности средств измерений и измерительных систем
ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности	**Знает** Основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин
	Имеет навыки (основного уровня) Осуществлять выбор первичных преобразователей и средств измерений различных параметров технических процессов Оценивать погрешность измерительных устройств
ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования	**Знает** Методы моделирования для расчета измерительных цепей
	Имеет навыки (основного уровня) Применять полученные знания для моделирования отдельных блоков систем автоматического управления
ОПК-5.1 Способность использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности, выбирать нормативные документы, регламентирующие права интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами	**Знает** Отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности
	Имеет навыки (начального уровня) Поиска и выбора нормативных документов, регламентирующие права интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами
ОПК-5.2 Составление инструкции (регламента), технического(их) документа(ов) на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	**Знает** Регламенты и инструкции, установленные действующими стандартами, для обслуживания средств контроля в системах автоматизации и управления
	Имеет навыки (основного уровня) Составлять инструкции для конкретных средств контроля

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	**Знает** Экологические требования к промышленным объектам, современные технологии безотходных производств и методы снижения негативного воздействия на окружающую среду
	Имеет навыки (основного уровня) Разработки технических решений систем автоматизации и управления с учетом экологических требований
ОПК-10.3 Способность проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов	**Знает** Природоохранное оборудование, установки и средства защиты окружающей среды от воздействия антропогенных факторов
	Имеет навыки (основного уровня) Осуществлять выбор наиболее эффективных методов защиты
ОПК-10.4 Выбор мероприятий и средств контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности, охране труда, здоровьесбережения при выполнении работ по наладке, обслуживанию измерительных и управляющих средств и комплексов	**Знает** Методы и средства контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности, охране труда, техники безопасности при выполнении работ по наладке и обслуживанию измерительных систем
	Имеет навыки (основного уровня) Обоснованного выбора методов и средств контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности
ОПК-11.2 Анализ информации и оценка результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявление способов и методов совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительных приборов	**Знает** Технические и функциональные характеристики контрольно-измерительного приборов средств автоматизации, новые разработки и изобретения в области автоматизации
	Имеет навыки (основного уровня) Анализировать и оценивать информацию по результатам исследований, предлагать методы модернизации средств и систем автоматизации и управления техническими процессами
ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления	**Знает** Современные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для определения и регистрации параметров технологических процессов
	Имеет навыки (основного уровня) Использовать полученные знания о современных средствах автоматизации для измерения и регулирования заданными параметрами технологических процессов
ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям	**Знает** Основные характеристики и показатели объекта управления с целю автоматизации инженерных систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем	**Имеет навыки (начального уровня)** Изучения и выделения ключевых параметров для управления объектом автоматизации
ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей	**Знает** Нормативно-правовую документацию в области автоматизации, применяемое контрольно-измерительное оборудование и средства автоматизации
	Имеет навыки (основного уровня) Подбора необходимого контрольно-измерительного оборудования для построения автоматизированных систем технических процессов
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	**Знает** Основные критерии проведения диагностики состояния производственных объектов
	Имеет навыки (основного уровня) Сбора и анализа данных для диагностики состояния и динамики Диагностики и динамики состояния производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Метрологические основы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и приборов	3	8	8	8	-	-	51	18	*Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание*
2	Методы и принципы измерений, измерительные устройства, основанные на этих принципах	3	8	8	8	-				
	Итого за семестр:	3	16	16	16			51	18	Зачет
3	Технические приборы для измерения основных параметров технологических процессов, в том числе в автоматизированных системах измерений и контроля	4	12	-	8	8	-	33	18	*Контрольная работа Контрольное задание по КоП Домашнее задание*
4	Законодательные основы стандартизации и сертификации в РФ. Система сертификации средств измерений	4	4	-	8	8				
	Итого за семестр:	4	16	-	16	16	-	33	18	Экзамен
	Итого:	3,4	32	16	32	16		84	36	Зачет, экзамен

* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Метрологические основы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и приборов	Основные понятия метрологии. Физические свойства и величины. Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности измерений, их классификации. Метрологические характеристики, класс точности приборов и измерительных устройств
2	Методы и принципы измерений, измерительные устройства, основанные на этих принципах	Основные понятия и определения технических измерений. Классификация методов измерений Методы непосредственной оценки и сравнения с мерой. Первичные измерительные преобразователи, передающие преобразователи и вторичные измерительные приборы
3	Технические приборы для измерения основных параметров технологических процессов, в том числе в автоматизированных системах измерений и контроля	Основные параметры технологических процессов, необходимые для автоматического измерения и контроля. Методы и средства измерений температуры. Методы и средства измерения давления. Методы и средства измерения расхода и уровня. Методы и средства измерения влажности. Методы и средства контроля экологической безопасности промышленных объектов
4	Законодательные основы стандартизации и сертификации в РФ. Система сертификации средств измерений	Законодательные основы технического регулирования. Государственная система стандартизации и контроль за соблюдением стандартов. Основные положения и принципы сертификации. Система сертификации средств измерений

4.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Метрологические основы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и приборов Метрологические основы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и приборов	**Исследование измерительных преобразователей** Статические характеристики дифференциально-трансформаторного преобразователя
		Исследование работы приборов измерения температуры Изучение конструкции и принципа работы приборов для измерения температуры, понятие класса точности прибора, сравнение показаний приборов различного типа
		Исследование динамических характеристик терморезистивного преобразователя Изучение зависимости показаний терморезистивного преобразователя от времени пребывания в среде, температура которой изменяется.
		Тензоэлектрические преобразователи Динамические характеристики тензорезисторного преобразователя по результатам серии измерений
2	Метрологические основы измерений.	**Изучение конструкции и динамических характеристик термоэлектрических преобразователей** Динамические характеристики термоэлектрического

	Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и приборов	преобразователя по результатам серии измерений
		Исследование работы датчика давления деформационного мембранного типа Проведение исследований по работе прибора для измерения давления – датчика давления деформационного мембранного типа
		Термометры сопротивления Изучить назначение, принцип действия и конструктивные особенности металлических термометров сопротивления
		Тензоэлектрические преобразователи Изучить параметры мостовой измерительной схемы

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Метрологические основы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и приборов	Вычисление общей абсолютной погрешности однократных и многократных измерений
		Вычисление общей относительной погрешности однократных и многократных измерений
		Расчет погрешности результатов косвенных измерений
		Определение класса точности средств измерений
2	Методы и принципы измерений, измерительные устройства, основанные на этих принципах	Построение схем измерительных приборов и цепей
		Построение информационно-измерительной системы
		Сравнительны анализ методов и средств измерения выбранного параметра технологического процесса
		Составление методики проведения измерения выбранного параметра технологического процесса
3	Технические приборы для измерения основных параметров технологических процессов, в том числе в автоматизированных системах измерений и контроля	Задача на вычисление температурной поправки измерений жидкостного термометра
		Задача на вычисление температурной поправки измерений грузопоршневого манометра
		Задача на вычисление поправки измерений грузопоршневого манометра, зависящей от ускорения свободного падения
		Задача на вычисление абсолютной и относительной влажности воздуха
		Задача на вычисление объемного расхода вещества
		Задача на вычисление массового расхода вещества
4	Законодательные основы стандартизации и сертификации в РФ. Система сертификации средств измерений	Подбор актуальных российских стандартов для выбранного технологического процесса
		Составление плана процедуры сертификации для заданного объекта

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума

3	Технические приборы для измерения основных параметров технологических процессов, в том числе в автоматизированных системах измерений и контроля	Расчет статических характеристик дифференциально-трансформаторного преобразователя
		Расчет статических характеристик линейки термоэлектрических преобразователей
		Расчет динамических характеристик тензорезистивного преобразователя по результатам серии измерений
		Расчет динамических характеристик терморезисторов по результатам серии измерения
		Расчет статических характеристик термометров сопротивления из разных материалов
		Расчет параметров мостовой измерительной схемы
4	Законодательные основы стандартизации и сертификации в РФ. Система сертификации средств измерений	Оценка соответствия объекта автоматизации российским стандартам
		Выбор средств измерений, отвечающих требованиям стандартов

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимися:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Метрологические основы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и приборов	Образцовые и рабочие средства измерений, правовые нормы поверки средств измерений. Государственная система обеспечения единства измерений
2	Методы и принципы измерений, измерительные устройства, основанные на этих принципах	Измерения и приборы электрических величин. Электрические средства измерений неэлектрических величин. Мостовые схемы измерения сопротивления, компенсационная схема измерения напряжения
3	Технические приборы для измерения основных параметров технологических процессов, в том числе в автоматизированных системах измерений и	Приборы и методы измерения концентраций загрязняющих веществ окружающей среды. Вторичные приборы для измерения и контроля параметров технологических процессов (температуры, давления, уровня, влажности)

	контроля	
4	Законодательные основы стандартизации и сертификации в РФ. Система сертификации средств измерений	Межгосударственные и международные стандарты, принятые в Российской Федерации. Основные этапы процедуры обязательной и добровольной сертификации. Стороны, участвующие в процедуре, права и обязанности органа и объекта сертификации

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену, к защите лабораторных работ), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	**Технические измерения и приборы в автоматизации технических систем. Стандартизация и сертификация**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимися компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает Основные характеристики и показатели объекта управления с целью автоматизации инженерных систем	3, 4	Контрольная работа Домашнее задание Контрольное задание по КоП Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) Изучения и выделения ключевых параметров для управления объектом автоматизации	3, 4	Контрольная работа Домашнее задание Контрольное задание по

		КоП Экзамен
Знает Нормативно-правовую документацию в области автоматизации, применяемое контрольно-измерительное оборудование и средства автоматизации	1, 2	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Зачет
Имеет навыки (основного уровня) Подбора необходимого контрольно-измерительного оборудования для построения автоматизированных систем технических процессов	3, 4	Контрольная работа Домашнее задание Контрольное задание по КоП Экзамен
Знает Основные критерии проведения диагностики состояния производственных объектов	1, 2	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Зачет
Имеет навыки (основного уровня) Сбора и анализа данных для диагностики состояния и динамики Диагностики и динамики состояния производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	1, 2	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Зачет
Знает Основные законы механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма	2	Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам Зачет
Имеет навыки (начального уровня) Применения основных положений, законов и методов технических наук и математики, а также сбора и анализа необходимой информации при выполнении поставленных задач	1, 2	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Зачет
Знает Математические методы оценивания надежности приборов, средств и систем автоматизации	1, 2	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Зачет
Имеет навыки (основного уровня) Применять полученные знания для оценки надежности средств измерений и измерительных систем	1, 2, 3	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Контрольное задание по КоП Зачет Экзамен
Знает Основные методы и средства измерения	2, 3	Контрольная работа Защита отчёта по

электрических и неэлектрических величин		лабораторным работам Домашнее задание Контрольное задание по КоП Зачет Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) Осуществлять выбор первичных преобразователей и средств измерений различных параметров технических процессов Оценивать погрешность измерительных устройств	1, 2, 3	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Контрольное задание по КоП Зачет Экзамен
Знает Методы моделирования для расчета измерительных цепей	1, 2, 3	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Контрольное задание по КоП Зачет Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) Применять полученные знания для моделирования отдельных блоков систем автоматического управления	2, 3	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Контрольное задание по КоП Зачет Экзамен
Знает Отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности	3, 4	Контрольная работа Домашнее задание Контрольное задание по КоП Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) Поиска и выбора нормативных документов, регламентирующие права интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами	1, 2	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Зачет
Знает Регламенты и инструкции, установленные действующими стандартами, для обслуживания средств контроля в системах автоматизации и управления	1, 2, 3, 4	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Контрольное задание по КоП

		Зачет Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) Составлять инструкции для конкретных средств контроля	1, 2	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Зачет
Знает Экологические требования к промышленным объектам, современные технологии безотходных производств и методы снижения негативного воздействия на окружающую среду	3	Контрольная работа Домашнее задание Контрольное задание по КоП Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) Разработки технических решений систем автоматизации и управления с учетом экологических требований	3	Контрольная работа Домашнее задание Контрольное задание по КоП Экзамен
Знает Природоохранное оборудование, установки и средства защиты окружающей среды от воздействия антропогенных факторов	3	Контрольная работа Домашнее задание Контрольное задание по КоП Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) Осуществлять выбор наиболее эффективных методов защиты	3	Контрольная работа Домашнее задание Контрольное задание по КоП Экзамен
Знает Методы и средства контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности, охране труда, техники безопасности при выполнении работ по наладке и обслуживанию измерительных систем	1, 2, 3	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Контрольное задание по КоП Зачет Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) Обоснованного выбора методов и средств контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности	1, 2, 3	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Контрольное задание по КоП Зачет Экзамен
Знает Технические и функциональные характеристики контрольно-измерительного приборов средств автоматизации, новые разработки и изобретения в области автоматизации	2, 3	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Контрольное задание по

		КоП Зачет Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) Анализировать и оценивать информацию по результатам исследований, предлагать методы модернизации средств и систем автоматизации и управления техническими процессами	1, 2, 3	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Контрольное задание по КоП Зачет Экзамен
Знает Современные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для определения и регистрации параметров технологических процессов	1, 2	Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание Зачет
Имеет навыки (основного уровня) Использовать полученные знания о современных средствах автоматизации для измерения и регулирования заданными параметрами технологических процессов	3	Контрольная работа Домашнее задание Контрольное задание по КоП Экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков

	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Формы промежуточной аттестации:
-зачёт в 3 семестре; -экзамен в 4
семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 4 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Технические приборы для измерения основных параметров технологических процессов, в том числе в автоматизированных системах измерений и контроля	Классификация средств измерения температуры. Манометрические термометры. Термометры сопротивления. Термисторы. Термоэлектрические термометры. Понятие давления. Виды и единицы измерения. Классификация средств измерения давления. Деформационные датчики давления. Электрические датчики давления. Тензорезисторы. Понятие влажности воздуха. Психрометр Ассмана. Классификация гигрометров по принципу действия. Понятие расхода вещества. Скоростные и объемные счетчики. Барабанные и ротационные счетчики газов. Расходомеры переменного и постоянного перепада давления. Электромагнитные и ультразвуковые расходомеры. Визуальные, поплавковые и буйковые уровнемеры. Гидростатические и электрические уровнемеры. Ультразвуковые и радарные уровнемеры. Основные загрязнители атмосферного воздуха. Их нормирование и основные методы измерений.
4	Законодательные основы стандартизации и сертификации в РФ. Система сертификации средств измерений	Законодательные основы, цели и принципы стандартизации. Виды стандартов. Международное сотрудничество в области стандартизации. Основные цели и принципы сертификации. Назначение и объекты добровольного и обязательного подтверждения соответствия. Системы сертификации продукции, работ и услуг. Сертификация средств измерений и производств.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Метрологические основы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и приборов	Что такое измерение. Виды измерений. Классификации методов измерений. Методы сравнения с мерой. Виды, характеристики. Классификация средств измерений. Классификации погрешностей. Истинное и действительное значение ФВ. Абсолютная погрешность результата измерения. Относительная и приведенная погрешности измерений. Основные законы распределения погрешностей в практике измерений. Основные точностные характеристики средств измерений. Классы точности приборов. Поверка и калибровка средств измерений. Понятие физической величины. Основные и производные единицы измерения системы СИ. Эталоны ФВ. Образцовые и рабочие средства измерений.
2	Методы и принципы измерений, измерительные устройства, основанные на этих принципах	Первичные измерительные преобразователи. Классификации по принципу действия и необходимости внешнего питания. Измерительная схема уравновешенного моста Уитсона. Измерительная схема потенциометра. Схема дифференциально-трансформаторного преобразователя. Принципиальная схема логометра.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- защита отчёта по ЛР;
- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

- **Тема контрольной работы:** «Методы и средства измерения параметров заданного технологического процесса».

Содержания контрольной работы:

- описание выбранного технологического процесса, параметров, необходимых для контроля, выбор параметров для измерения. Современное состояние технических возможностей для решения поставленной задачи.

- характеристика и физические свойства выбранного производственного этапа, обоснование эксплуатационных условий и диапазона измерений. Технические параметры датчика, его конструкция, способы монтажа и подключения. Подбор вторичного прибора для данного датчика.

- **Перечень вопросов для защиты контрольной работы:**

1. Дайте краткое описание производства в целом.
2. Какой этап производства Вы выбрали и почему?
3. Расскажите об основных параметрах данного технологического процесса, необходимых для измерения и контроля?
4. Какие параметры Вы решили выбрать для автоматического регулирования и почему?
5. Какие первичные преобразователи возможно использовать для данного процесса?
6. Чем обоснован выбор первичного измерительного преобразователя?
7. Какой вторичный прибор для измерения и регулирования выбранного параметра Вы выбрали?
8. Чем обоснован выбор вторичного прибора и (или) контролирующего технического средства?
9. Достаточны ли для обеспечения точности и надежности выбранные средства измерения и регулирования выбранного параметра?

- **Тема домашнего задания:** «Конструктивные особенности оборудования технологического процесса и обоснование места установки измерительного устройства».

- **Перечень вопросов для защиты домашнего задания:**

1. Дайте краткое описание производства в целом.
2. Какой этап производства Вы выбрали и почему?
3. Опишите основные характеристики оборудования данного этапа производства.
4. Какие конструктивные и технологические особенности нужно учесть при выборе места установки измерительного устройства?
5. Оцените возможность установки выбранного измерительного устройства и оптимальное место расположения.

- ***Перечень типовых вопросов для контроля:***

1. Как определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерений?
2. Как определить класс точности прибора?
3. Как Вы определяли среднюю квадратичную погрешность измерения термоЭДС (при условии, что закон распределения нормальный)?
4. Как Вы определили класс точности манометра?
5. Какие метрологические характеристики средств измерений Вы можете назвать?
6. Как решаются задачи на определение класса точности, поверки средств измерения?
7. Назовите принципы построения структурных схем приборов, построенных с учётом различий по прямому и косвенному методам.
8. Опишите схемы автоматических мостов, потенциометров, приборов с дифференциально-трансформаторной схемой измерения?
9. Назовите требования к ПП по точности, быстродействию, надежности.
10. Как производится выбор конструкции датчика?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена в 4 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика

Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	**Технические измерения и приборы в автоматизации технических систем. Стандартизация и сертификация**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Текст]: учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. - Санкт-Петербург; Краснодар: Лань, 2016. - 306 с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 301-303 (55 назв.). - ISBN 978-5-8114-2184-8	21
2	Егоров, Ю. Н. Метрология и технические измерения [Текст]: сборник тестовых заданий по разделу "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов вечернего отделения МиАС / Ю. Н. Егоров; Моск. гос. строит. ун-т; [рец.: А. А. Ступаков]. - М.: МГСУ, 2012. - 102 с. - Библиогр.: с. 101 (9 назв.). - ISBN 978-5-7264-0572-8	20
3	Шишмарев, В. Ю. Технические измерения и приборы [Текст]: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. - 2-е изд., испр. - Москва: Академия, 2012. - 384 с.: ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 377-378 (21 назв.). - ISBN 978-5-7695-8764-1	20
4	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - Москва: Юрайт, 2012. - 820 с.: ил., табл. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 815-820 (88 назв.). - Терминологический словарь: с. 768-782. - Гос. законы и постановления Правительства РФ: с. 790. - Гос. стандарты и международные документы: с. 791-793. - ISBN 978-5-9916-1454-2	100
5	Шишкин, И. Ф. Теоретическая метрология [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений: [в 2 частях] / И. Ф. Шишкин. - Москва [и др.]: Питер, 2010 - 2012. - (Учебник для вузов) Ч. 2: Обеспечение единства измерений. - 4-е изд. - 2012. - 238 с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 235 (5 назв.). - Глоссарий: с. 232-234. - Предм. указ.: с. 236-238. - ISBN 978-5-459-00910-1	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Логанина, В.И., Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества в строительстве : учебник / В.И. Логанина, О.В. Карпова. — Москва : КноРус, 2018. — 307 с. — ISBN 978-5-406-05685-1.	https://www.book.ru/book/927883
2	Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы. Часть I: учебное пособие / К. П. Латышенко. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 480 с.	http://www.iprbookshop.ru/20403.html
3	Соломахо, В. Л. Нормирование точности и технические измерения: учебник / В. Л. Соломахо, Б. В. Цитович, С. С. Соколовский. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 368 с. — ISBN 978-985-06-2597-7	http://www.iprbookshop.ru/48012.html
4	Аминев, А. В. Измерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие / А. В. Аминев, А. В. Блохин. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-7996-1317-4	http://www.iprbookshop.ru/65927.html
5	Асанов, В. Б. Нормирование точности и технические измерения. Проектирование калибров: учебное пособие / В. Б. Асанов. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-7782-3588-5	http://www.iprbookshop.ru/91737.html
6	Дойников А.С. Обеспечение единства измерений: учебное пособие/ Дойников А.С., Кондратенко С.Г., Щипунов А.Н.— Электрон. текстовые данные. — М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016.— 28 с.	https://www.iprbookshop.ru/64338.html
7	Мухамеджанова, О. Г. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: лабораторный практикум / О. Г. Мухамеджанова, А. С. Ермаков. — Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 93 с. — ISBN 978-5-7264-1834-6.	http://www.iprbookshop.ru/76893.html
8	Мухамеджанова, О. Г. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебно-методическое пособие / О. Г. Мухамеджанова, А. С. Ермаков. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 99 с. — ISBN 978-5-7264-1794-3.	https://www.iprbookshop.ru/76899.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Технические измерения и приборы в автоматизации : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения ; сост.: С. С. Романова, В. И. Коломиец ; [рец. А. Б. Семенов]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/262.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	**Технические измерения и приборы в автоматизации технических систем. Стандартизация и сертификация**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	**Технические измерения и приборы в автоматизации технических систем. Стандартизация и сертификация**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

		eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic

место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	(лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	**Математические основы управления**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
профессор	д.т.н., доцент	Мокрова Н.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математические основы управления» является формирование компетенций обучающегося в области математических основ управления техническими системами.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов» Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)
	ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.1 Владение методами решения задач автоматического управления технологическими процессами
	ОПК-13.2 Владение методами расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	**Знает** математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления
	Имеет навыки (начального уровня) составления математического описания базовых процессов в объектах управления
ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности	**Знает** методы решения типовых задач автоматического управления
	Имеет навыки (начального уровня) выбора метода решения типовых задач с использованием структурного подхода и операционного исчисления
ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации	**Знает** круг прикладных задач теории автоматического управления
	Имеет навыки (начального уровня) решения типовых задач автоматического управления с применением операционного исчисления
ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления	**Знает** основы математического аппарата теории автоматического регулирования
	Имеет навыки (основного уровня) численного решения задач автоматического управления с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-13.1 Владение методами решения задач автоматического управления технологическими процессами	**Имеет навыки (основного уровня)** владение методами решения задач для определения основных характеристик технологического объекта управления
ОПК-13.2 Владение методами расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами	**Знает** структуру и состав основных типов систем управления**,** их математическое описание
	Имеет навыки (начального уровня) структурного синтеза систем управления технологическими процессами с заданными расчетными параметрами
ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	**Знает** рабочие параметры и расчетные характеристики стандартных средств автоматики
	Имеет навыки (начального уровня) проектирования структуры и состава системы автоматизации в соответствии с установленными рабочими параметрами стандартных средств автоматики

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы математического описания систем автоматического управления.	4	4	-	4	2-	-	44	36	Контрольная работа р.1,2,3,5. Контрольное задание по КОП р. 3,4. Домашнее задание №1 (р. 2). Домашнее задание №2 (р. 3).
2	Математический аппарат преобразований.	4	6	-	6	-				
3	Математическое описание систем управления.	4	14	-	4	8				
4	Методы оценки качества систем управления.	4	4	-	-	4				
5	Случайные процессы в системах управления.	4	4	-	2	2				
	Итого:	4	32	-	16	16	-	62	18	Зачёт с оценкой

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1. Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы математического описания систем автоматического управления.	1. Системы автоматического управления. Классификация САУ. Основные характеристики систем управления. Обзор прикладных программ для расчета САУ. 2. Математическое описание САУ. Дробно рациональные и импульсные функции. Нули и полюса на комплексной плоскости. Формы Боде и Хэвисайда.
2	Математический аппарат преобразований.	1. Преобразование сигналов в САУ. Дискретные сигналы в САУ. Преобразование Лорана. Преобразование Фурье и Хартли. Ряды Фурье. Свойства преобразований. 2. Методы преобразований. Преобразование Лапласа, непрерывное и дискретное. Алгоритм преобразования, таблицы преобразований. Основные теоремы преобразования Лапласа. 3. Области использования преобразований. Решение дифференциальных уравнений. Методы решения. Решение дифференциальных уравнений с использованием преобразований Лапласа и Фурье.
3	Математическое описание систем управления.	1. Преобразование математической модели. Статическая характеристика объектов управления. Линеаризация статических характеристик. Линеаризация дифференциальных уравнений. Разложение в ряды Тейлора. 2. Методы описания САУ. Разностные уравнения. Задача Коши для линейного разностного уравнения. Метод ломанных Эйлера. 3. Понятие линейного динамического звена. Способы математического описания линейных динамических звеньев. Временные и частотные характеристики. 4. Задачи идентификации. Идентификация параметров математической модели системы автоматического управления. 5. Понятие многомерной системы автоматического управления. Ориентированные графы. Формула Мейсона. 6. Методы описания многомерных систем. Структурная схема многомерной системы. Структурные схемы и передаточные матрицы. Математические модели САУ в пространстве состояний. 7. Математические методы оценки качества в управлении. Критерии управляемости и наблюдаемости линейных

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		стационарных многомерных объектов управления. Примеры моделей механических систем. Восстанавливаемость системы.
4	Методы оценки качества систем управления.	1. Понятие устойчивости в теории управления. Анализ на устойчивости при помощи матричных методов. 2. Оценка качества в управлении. Интегральные оценки качества переходных процессов. Численное интегрирование, погрешности методов. Вычисление линейных интегральных оценок.
5	Случайные процессы в системах управления.	1. Математическое описание случайных процессов. Числовые характеристики случайных величин. Корреляционные функции. Стационарный и эргодический случайный процесс. 2. Методы расчета систем управления. Спектральная плотность. Свойство спектральных плотностей. Расчет линейных систем при случайных воздействиях.

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы математического описания систем автоматического управления.	Математическое описание САУ. • Представление дробно-рациональных функций в форме Боде. • Представление дробно-рациональных функций в форме Хевисайта.
2	Математический аппарат преобразований для исследования систем.	Математический аппарат преобразований. Преобразование Лапласа. Решение дифференциального уравнения первого порядка с использованием преобразования Лапласа. Решение дифференциального уравнения второго порядка с использованием преобразования Лапласа.
3	Методы математического описания систем и процессов управления.	Математические методы описания систем управления. Математическое описание линейных динамических звеньев. Структура и графическое описание систем управления.
5	Случайные процессы в системах управления.	Математическое описание случайных процессов. Вычисление случайных характеристик при расчете систем управления.

4.4. Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основы математического описания систем автоматического управления.	Методы описания поведения систем управления. Численное моделирование переходных процессов по дифференциальному уравнению САУ.
3	Методы математического описания систем и процессов управления.	Методы математического описания систем управления. Линеаризация статических характеристик объектов управления. Построение частотных характеристик объекта управления. Итерационная процедура решения разностных уравнений. Численная реализация методов математического описания многомерных систем.
4	Методы оценки качества систем управления.	Матричные методы оценки качества систем управления. Вычисление линейных интегральных оценок.
5	Случайные процессы в системах управления.	Математическое описание случайных процессов. Расчет основных статистических характеристик при анализе систем управления.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы математического описания систем автоматического управления.	Методология процесса управления. Теория управления: предмет, функции, цели, задачи и методы. История возникновения и развития теории управления как науки, появление регуляторов, развитие теории устойчивости движения, теории цифрового управления. Математические основы управления техническими, технологическими и организационными системами в строительстве и городском хозяйстве.
2	Математический аппарат	Основные положения и методы теории исследования операций. Сущность операторного метода исследования САУ. Операторная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
	преобразований.	форма уравнения динамики. Получение изображение Лапласа по заданному оригиналу. Связь преобразований Лапласа и Фурье. Использование преобразований Фурье, Лапласа и Карсона-Хевисайда. Дискретное преобразование Лапласа и z-преобразование. Импульсное регулирование и дискретное преобразование Лапласа. Использование прикладных программ для расчета систем. Использование операционного исчисления для решения задач управления.
3	Математическое описание систем управления.	Аналитические методы математического анализа при исследовании функционирования технических объектов управления. Аналитические методы расчета и оптимизации статических и динамических объектов управления: дифференциальное и интегральное исчисления и др. Численные методы математического программирования. Методы и модели в управлении технологическими процессами технических систем в строительстве и городском хозяйстве. Использование прикладных программ для расчета систем.
4	Методы оценки качества систем управления.	Понятие качества процесса управления, требования, предъявляемые к качеству процесса управления. Вычисление корневых, частотных и интегральных критериев оценки качества переходных процессов. Общие принципы синтеза оптимальных систем. Изучение прикладных программ для расчета показателей качества систем управления.
5	Случайные процессы в системах управления.	Экспериментально-статистические методы исследования функционирования технических объектов управления. Характеристика и виды экспериментально-статистических методов. Специфика и особенности математического решения задач автоматизации объектов управления в строительной отрасли, на предприятиях стройиндустрии, при эксплуатации инженерных систем, оборудования зданий и сооружений.

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации дифференцированному зачету, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	**Математические основы управления**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления	1,2,3,4,5	Контрольная работа. Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления математического описания базовых процессов в объектах управления	1,2,3,4	Контрольная работа. Домашнее задание
Знает методы решения типовых задач автоматического управления	1,2,3,4,5	Контрольная работа. Домашнее задание Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня)	1,2,3,4	Контрольная работа.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
выбора метода решения типовых задач с использованием структурного подхода и операционного исчисления		Дифференцированный зачет Домашнее задание
Знает круг прикладных задач теории автоматического управления	1,2,3,4,5	Контрольная работа. Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) решения типовых задач автоматического управления с применением операционного исчисления	1,2,3,4	Контрольная работа. Дифференцированный зачет
Знает основы математического аппарата теории автоматического регулирования	1,2,3,4	Контрольная работа. Дифференцированный зачет
Имеет навыки (основного уровня) численного решения задач автоматического управления с использованием прикладного программного обеспечения	1,2,3,4,5	Дифференцированный зачет Домашнее задание
Имеет навыки (основного уровня) владение методами решения задач для определения основных характеристик технологического объекта управления	1,2,3,4	Контрольная работа. Дифференцированный зачет Домашнее задание
Знает структуру и состав основных типов систем управления**,** их математическое описание	1,2,3,4	Контрольная работа. Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) структурного синтеза систем управления технологическими процессами с заданными расчетными параметрами	1,2,3,4	Контрольная работа. Дифференцированный зачет Домашнее задание
Знает рабочие параметры и расчетные характеристики стандартных средств автоматики	1,2,3,4	Контрольная работа. Дифференцированный зачет Домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) проектирования структуры и состава системы автоматизации в соответствии с установленными рабочими параметрами стандартных средств автоматики	1,2,3,4	Контрольная работа. Дифференцированный зачет Домашнее задание

1.2.Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, основных понятий дисциплины
	Знание математических основ управления, основных законов и закономерностей, принципов, методов управления, методологических приёмов исследования, алгоритмов решения задач
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов дисциплины)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость, ясность изложения и интерпретации знаний, понимание и правильное использование терминологии
Навыки начального уровня	Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий в запланированное время
	Качество выполнения трудовых действий и самопроверки
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий
Навыки основного уровня	Освоение методик решения практических задач различной сложности
	Навыки использования теоретических знаний для выбора метода (методики) решения задач, выполнения заданий
	Навыки обоснования выбранного метода/алгоритма решения, проверки последовательности этапов, шагов решения задач, устранения ошибок, самостоятельность выводов и анализа результатов

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

- Дифференцированного зачета в 4 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачета в 4 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы математического описания систем автоматического управления.	1. Классификация САУ. 2. Запишите комплексное число в показательной форме. 3. Покажите нули и полюса заданной функции на комплексной плоскости. 4. Представьте дробно-рациональную функцию в форме Хэвисайда. 5. Представьте дробно-рациональную функцию в форме Боде.
2	Математический аппарат	1. Объясните преимущества использования преобразований. 2. Дайте определение дискретного преобразования Фурье.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
	преобразований.	3. Дайте определение оператора Лапласа. 4. Запишите свойства преобразований Лапласа. 5. Как определить оригинал по заданному изображению по Лапласу. 6. Решите заданное дифференциальное уравнение при помощи преобразования Лапласа. 7. Приведите основные теоремы преобразования Лапласа. 8. Приведите пример использования рядов Фурье. 9. Дайте определение преобразования.
3	Математическое описание систем управления.	1. Запишите линейную однородную систему ДУ с постоянными коэффициентами. 2. Изобразите принципиальную схему электрической емкости. 3. Определение временных и частотных характеристик. 4. Изобразите структурную схему гидравлической емкости. 5. По заданному графу запишите передаточную функцию. 6. Дайте определение линейно системы. 7. Запишите уравнение математической модели и передаточную функцию объекта, изображенного на рисунке. 8. Решите заданное разностное уравнение второго порядка. 9. По заданному графу получите передаточную функцию системы. 10. Приведите пример задачи Коши для линейного разностного уравнения. 11. По заданной матричной записи многомерной системы изобразите структурную схему. 12. Изобразить структурную схему системы, модель которой представлена в виде переменных состояния, при нулевых начальных значениях. 13. Приведите пример задачи идентификации. 14. Приведите пример математической модели САУ в пространстве состояний. 15. Дайте определение временных и частотных характеристик. 16. Объясните понятие многомерной системы автоматического управления. 17. Дайте определение ориентированного графа. 18. Изобразите структурную схему многомерной системы.
4	Методы оценки качества систем управления.	1. Проверьте управляемость объекта, поведение которого описывает заданная система дифференциальных уравнений. 2. Запишите матрицу для определения устойчивости. 3. Дайте понятие устойчивости/управляемости/ наблюдаемости. 4. Исследуйте устойчивость нулевого решения уравнения для заданного уравнения. 5. Вычислите линейную интегральную оценку по

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		передаточной функции объекта.
5	Случайные процессы в системах управления.	1. Исследуйте поведение линейной системы управления при случайных воздействиях. 2. Определите статистические показатели случайного процесса. 3. Определите спектральную плотность. 4. Дайте определение корреляционной функции. 5. Дайте определение стационарного случайного процесса.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа;
- Контрольное задание по КОП р. 3,4.
- Домашнее задание №1 (р. 2).
- Домашнее задание №2 (р. 3).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы

«Методы математического описания систем управления».

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для контрольных работ:

-Типовые контрольные задания для контрольной работы:

Задание 1. Дайте определение преобразование Фурье. Проведите графический анализ и перечислите свойства преобразования.

Задача 2. Найдите решение дифференциального уравнения с использованием преобразования Лапласа $A\frac{dy}{dt} + By = Ct + D$, $y|_{t=0} = 0$.

Задача 3. Определите нули и полюса на комплексной плоскости для заданной функции .

Задача 4. Покажите нули и полюса на комплексной плоскости $\frac{s^2+3s+7}{s^2+7s+12}$

Задача 5. Представьте дробно-рациональную функцию в форме Хэвисайда H(s)= $\frac{(s+2)\cdot(s+5)}{s\cdot(s+1)(s+4)}$

Задача 6. Представьте дробно-рациональную функцию в форме Боде.

Задача 7. Решите разностное уравнение второго порядка x(n + 2) – 5x(n + 1) + 6x(n) = 0.

Задача 8. Исследуйте устойчивость нулевого решения уравнения $x''' + 6x'' + 3x' + 2x = 0$.

Задача 9. Объект управления описывается передаточной функцией – $W(s) = \frac{3}{0,2s+1}$. Вычислите линейную интегральную оценку переходного процесса при начальном значении ошибки $e_0 = 5$.

-Контрольное задание по КОП

Задача 1. Построить графики переходной и импульсной характеристики, графики типовых воздействий, оценить влияние параметров уравнений на вид графических зависимостей.
Задача 2. Для заданной решетчатой функция $f(n)$, $n = 0, 1, 2, \ldots$. Найти разности $\Delta f(n)$ и $\Delta^2 f(n)$, построить графики зависимостей.
Задача 3. В окрестности точки $x_0 = 1$, $y_0 = e^x$ аналитически линеаризовать нелинейное уравнение $y(x) = x^2 + e^x$, построить графики зависимостей.
Задача 4. Проверить управляемость объекта, поведение которого описывает следующая система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = x_3 - u \\ \dot{x}_3 = -2x_1 - 5x_2 - x_3 + 3u \end{cases}.$$

Задача 5 . Для заданных значений математического ожидания и дисперсии построить график плотности распределения вероятности случайной величины, вычислить числовые характеристики случайных величин.

-типовые контрольные вопросы для контрольной работы:

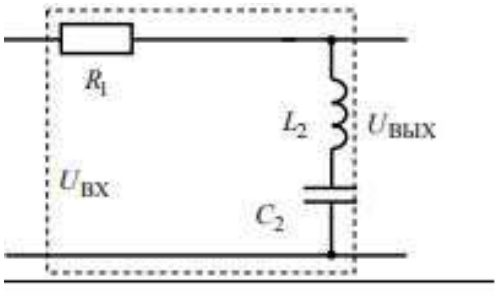
1. Перечислите основные характеристики систем управления.
4. Дайте определение преобразование Лорана.
5. Выполните преобразование Фурье.
6. Охарактеризуйте методы решения дифференциальных уравнений.
8. Приведите пример статической характеристики объекта управления.
9. Линеаризуйте заданное уравнение.
10. Приведите пример решения разностного уравнения.
11. Приведите пример использования формулы Мейсона.
12. Дайте определение передаточной матрицы.
13. Приведите пример метода численного интегрирования.
14. Перечислите числовые характеристики случайных величин.

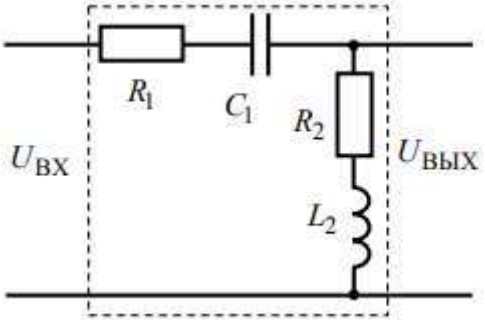
Тема домашнего задания.

Тема 1. «Математическое описание динамического звена».

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для домашнего задания:

Найти передаточную функцию динамического звена $\mathrm{W}(s) = \frac{U_{\text{вых}}(s)}{U_{\text{вы}}(s)}$ электрическая емкость принципиальная схема которого задается вариантом задания.





При получении ответа слагаемые в полиномах числителя и знаменателя расположите в порядке убывания степени оператора Лапласа.

Тема 2. «Изучение свойств объекта управления»**.**

Для заданного объекта управления – электрической емкости.

1. Изобразите структурную схему объекта управления.
2. Задайте значения характеристик сопротивления, емкости и индуктивности.
3. Оцените коэффициент усиления и постоянную времени.

4. Запишите отношение выходного сигнала к выходному в виде дробно-рациональной функции.
5. Отобразите на комплексной плоскости характеристики системы.
6. По передаточной функции найдите уравнение кривой разгона.
7. Постройте график функции.
8. Выполните обратное преобразование временного сигнала.
9.

-типовые контрольные вопросы для домашнего задания:

1. Какое звено называется динамическим.
2. Запишите передаточную функцию электрической емкости.
3. Запишите передаточную функцию конденсатора
4. Изобразите принципиальную электрическую схему.
5. Преобразуйте по Лапласу уравнение.
6. Оцените коэффициент усиления звена.
7. Оцените постоянную времени звена.
8. Постройте кривую разгона.
9. Запишите уравнение передаточной функции.
10. Назовите характеристики динамического звена.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета проводится в 4 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, основных понятий дисциплины	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание математических основ управления, основных законов и закономерностей, принципов, методов управления, методологических приёмов исследования, алгоритмов решения задач	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов дисциплины)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительным и знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость, ясность изложения и интерпретации знаний, понимание и правильное использование терминологии	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
				знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий в запланированное время	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Качество выполнения трудовых действий и самопроверки	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Освоение методик решения практических задач различной сложности	Не умеет выполнять практические задания, выбрать алгоритм решения	Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Навыки использования теоретических знаний для выбора метода (методики) решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Навыки обоснования выбранного метода/алгоритма решения, проверки последовательности этапов, шагов решения задач, устранения ошибок, самостоятельность выводов и анализа результатов	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Выполняет решение задач и анализ результатов с ошибками, затрудняется в выводах	Выполняет практические задания не нарушающая логику решения. Затрудняется с выводами по результатам решения	Самостоятельно анализирует задания и их решение, доказательно обосновывает принятое решение

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	**Математические основы управления**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс : курс лекций / Д. Т. Письменный. - 12-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2014. - 603 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-5257-2	200

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Гаврилов, А. Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. П. Барметов, А. А. Хвостов ; под редакцией С. Г. Тихомиров. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 c. — ISBN 978-5-00032-176-8.	https://www.iprbookshop.ru/50645.html
2	Мокрова, Н. В. Инженерные расчёты в MathCAD. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Мокрова, Е. Л. Гордеева, С. В. Атоян. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 152 c. — ISBN 978-5-4487-0309-6.	https://www.iprbookshop.ru/77152.html

3	Мокрова, Н. В. Математические основы управления : учебно-методическое пособие / Н. В. Мокрова, А. В. Дорошенко ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - on-line. - (Управление). - URL: - ISBN 978-5-7264-2150-6 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2149-0 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/54.pdf.

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Автоматизированное решение математических задач управления и автоматизации : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению компьютерных практических работ для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах по профилю «Интеллектуальные системы и автоматика в строительстве», 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств по профилю «Автоматизация инженерных систем и строительных технологий» / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения ; сост. : Н. В. Мокрова, А. В. Дорошенко ; [рец. П. Д. Челышков]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/188.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	**Математические основы управления**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Математические основы управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Компьютерный класс **Ауд.205 УЛК**	Основное оборудование: Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Принтер /тип 2 HP LJ P4015dn Экран проекционный	Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Map 3D [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD Электро (Договор бесплатной передачи / партнерство) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) NEURO CHECK [Demo] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Basic [6.0;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Visual Studio Pro [2015;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) МЗТА Комплекс (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) МойОфис (ЗАО ""СофтЛайн Трейд"" договор №0117 от 01.09.2017) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))"
Лаборатория №1 электротехники и электроники Ауд.209 «Г» УЛБ	Основное оборудование: Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ ЭОЭЗ-С-К (2 шт.) Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (5 шт.) Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи /

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной	Монитор Acer 17" AL1717	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	(5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Диагностика и надежность автоматизированных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н	Балалов В.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» является формирование компетенций обучающегося в области разработки средств и систем автоматизации и управления различного назначения; создания и применения алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, управления технологическими процессами и производствами; обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств .

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства
ПК-7 Способность осуществлять деятельность по техническому обслуживанию, мониторингу и контролю параметров работы оборудования систем связи	ПК-7.1 Планирование деятельности и организация работ по эксплуатационному обслуживанию систем контроля и управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-7.2 Мониторинг работоспособности систем управления технологическими процессами

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	строительного производства и инженерными сетями

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	**Знает**: основные понятия, определения и критерии надежности
	Знает: методы расчета надежности нерезервированных систем автоматического управления (САУ)
	Знает: методы расчета надежности резервированных САУ
	Знает: методы расчета надежности САУ со структурной избыточностью
	Имеет навыки (начального уровня): определения характеристик надежности САУ для известных законов появления отказов
	Имеет навыки (начального уровня): расчета характеристик надежности нерезервированных САУ при появлении внезапных и постепенных отказов
	Имеет навыки (начального уровня): расчета характеристик надежности САУ при структурном резервировании с восстановлением и без восстановления
	Имеет навыки (начального уровня): моделирования надежности САУ с различной структурой с помощью среды графического программирования.
ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем	**Знает**: основные понятия, определения и критерии надежности
	Знает: подходы к оценке работоспособности САУ
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	**Знает**: диагностические модели поиска дефекта САУ
ПК-7.1 Планирование деятельности и организация работ по эксплуатационному обслуживанию систем контроля и управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает**: подходы к оценке работоспособности САУ
ПК-7.2 Мониторинг работоспособности систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает**: диагностическую модель сохранения работоспособности САУ

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основные понятия, определения и критерии надежности	5	2			-		67	9	*Контрольная работа Контрольное задание по КоП Домашнее задание*
2	Методы расчета надежности нерезервированных САУ	5	2			-				
3	Методы расчета надежности резервированных САУ	5	2			-				
4	Методы расчета надежности САУ с избыточностью	5	2			16				
5	Оценка работоспособности САУ	5	2			-				
6	Диагностические модели определения работоспособности САУ	5	2			-				
7	Диагностические модели поиска дефекта	5	2			-				
8	Диагностическая модель сохранения работоспособности САУ	5	2			-				
	Итого:	5	16			16		67	9	*зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- предусмотрена контрольная работа;
- предусмотрено контрольное задание по КоП.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия, определения и критерии надежности	Основные понятия и определения. Количественные показатели надежности. Основные законы, используемые в теории надежности. Законы появления отказов и сбоев в САУ.
2	Методы расчета надежности нерезервированных САУ	Основные этапы расчета надежности элементов и систем. Методы оценки надежности САУ при появлении внезапных и постепенных отказов. Последовательность оценки безотказности САУ. Методы оценки характеристик восстановления САУ
3	Методы расчета надежности резервированных САУ	Структурное резервирование без восстановления. Структурное резервирование с восстановлением. Расчет надежности САУ с временным резервированием.
4	Методы расчета надежности САУ с избыточностью	Методы расчета надежности САУ со структурной избыточностью без восстановления. Последовательно-параллельная структура. Метод свертки. Показатели надежности мостиковой структуры САУ. Метод преобразования треугольника в звезду и звезды в треугольник. Метод исключения элементов. Логико-вероятностный метод. Методы расчета надежности САУ со структурной избыточностью и восстановлением. Методы, основанные на использовании классической теории вероятностей.
5	Оценка работоспособности САУ	Система технического диагностирования. Характеристика моделей диагностирования. Стохастические и детерминированные характеристики диагностируемых САУ. Критерии и точность оценки работоспособности.
6	Диагностические модели определения работоспособности САУ	Основные понятия. Модели работоспособности непрерывных линейных САУ. Модели работоспособности дискретных САУ. Модели работоспособности релейных САУ. Стохастические модели работоспособности САУ.
7	Диагностические модели поиска дефекта САУ	Реализация процедур поиска. Детерминированные программы поиска дефекта. Стохастические программы поиска. Оптимизация поиска.
8	Диагностическая модель сохранения работоспособности САУ	Аналитическое прогнозирование времени сохранения работоспособности САУ. Модели процессов приближения САУ к отказу. Определение времени сохранения работоспособности САУ.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
4	Методы расчета надежности САУ с избыточностью	Тема: **Логико-вероятностный анализ (ЛВА) надежности автоматизированных систем** ЛВА надежности систем управления с параллельно-последовательными структурами, с мостиковыми структурами, с типовыми структурами. Моделирование надежности системы управления с различной структурой с помощью среды графического программирования.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение контрольной работы, домашнего задания и контрольного задания по КоП.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, определения и критерии надежности	Надежность. Восстанавливаемы и невосстанавливаемые изделия. Работоспособность. Исправность. Неисправность. Отказ. Безотказность. Ремонтопригодность. Долговечность. Средняя наработка до отказа. Средняя наработка на отказ. Интенсивность отказов. Параметр потока отказов. Срок службы. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов. Структурная схема надежности.
2	Методы расчета надежности нерезервированных САУ	Надежность систем с последовательно и параллельно соединенных элементов.
3	Методы расчета надежности резервированных САУ	Надежность систем с резервированием. Постоянное резервирование. Частично резервированная система. Резервирование замещением. Общее и поэлементное резервирование.
4	Методы расчета надежности САУ с избыточностью	Логико-вероятностные методы расчета структурной надежности сложных систем без учета восстановления. Метод расчета структурной надежности систем методом разрезания. Метод расчета структурной надежности систем с помощью алгоритма ортогонализации. Табличный метод расчета надежности системы. Схемно-логический метод расчета надежности системы. Логико-

		вероятностный метод расчета надежности сложных систем с учетом восстановления.
5	Оценка работоспособности САУ	Методы составления условий работоспособности системы. Способы описания условий работоспособности системы. Основные понятия, используемые при формализации условий работоспособности структурно-сложных систем на языке алгебры логики. Формализованный метод составления функции работоспособности системы. Использование системы логических уравнений при составлении функции работоспособности системы.
6	Диагностические модели определения работоспособности САУ	Темы соответствуют содержанию лекций.
7	Диагностические модели поиска дефекта САУ	Темы соответствуют содержанию лекций.
8	Диагностическая модель сохранения работоспособности САУ	Темы соответствуют содержанию лекций.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Диагностика и надежность автоматизированных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает: основные понятия, определения и критерии надежности	1	Контрольная работа. Зачет
Имеет навыки (начального уровня): определения характеристик надежности САУ для известных законов появления отказов	1	Контрольная работа. Зачет
Знает: методы расчета надежности нерезервированных САУ	1, 2	Контрольная работа. Зачет
Имеет навыки (начального уровня): расчета характеристик надежности нерезервированных САУ при появлении внезапных и постепенных отказов.	2	Контрольная работа. Зачет
Знает: методы расчета надежности резервированных САУ	1, 3	Контрольная работа. Зачет

Имеет навыки (начального уровня): расчета характеристик надежности САУ при структурном резервировании с восстановлением и без восстановления.	3	Контрольная работа. Зачет
Знает: методы расчета надежности САУ со структурной избыточностью	1, 4	Зачет
Имеет навыки (начального уровня): расчета структурной надежности сложных систем без учета восстановления и с учетом восстановления	4	Домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня): моделирования надежности системы управления с различной структурой с помощью среды графического программирования	4	КоП
Знает: подходы к оценке работоспособности САУ	1, 5	Зачет
Имеет навыки (начального уровня): составления условий работоспособности системы; составления функции работоспособности системы	5	Домашнее задание
Знает: диагностические модели определения работоспособности САУ	5	Зачет
Знает: диагностические модели поиска дефекта САУ	5	Зачет
Знает: диагностическую модель сохранения работоспособности САУ	5	Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание понятий, определений, критериев
	Знание методов расчета
	Знание общего и специального программного обеспечения
	Объём освоенного материала
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки применения методов расчета и расчетных схем и формул
	Навыки применения общего и специального программного обеспечения
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета для очной формы обучения в 5-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные понятия, определения и критерии надежности	1. Основные вопросы теории надежности. 2. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы. 3. Классификация элементов, используемых в САУ. 4. Работоспособное и неработоспособное состояния. 5. Классификация отказов. 6. Устойчивость и качество переходного процесса САУ. 7. Сбой САУ. 8. Безотказность, сохраняемость, ремонтопригодность, восстанавливаемость. 9. Избыточность и резервирование. 10.Профилактические работы. 11.Вероятность безотказной работы. 12.Вероятность бессбойной работы. 13.Частота отказов. 14.Интенсивность отказов. 15.Средняя наработка до отказа. 16.Вероятность восстановления. 17.Частота восстановления. 18.Интенсивность восстановления. 19.Среднее время восстановления. 20.Параметр потока отказов. 21.Функция готовности. 22.Коэффициент оперативной готовности. 23.Коэффициент технического использования. 24.Вероятность появления ошибки. 25.Экспоненциальный закон. 26.Распределение Рэлея. 27.Нормальное распределение. 28.Гамма-распределение. 29.Распределение Вейбулла. 30.Биномиальное распределение. 31.Распределение Пуассона. 32.Геометрическое распределение.
2	Методы расчета надежности нерезервированных САУ	33.Основные этапы расчета надежности элементов и систем. 34.Методы оценки надежности САУ при внезапных отказах. 35.Коэффициент нагрузки. Метод поправочных коэффициентов. Метод расчетных графиков. 36.Методы оценки надежности САУ при постепенных отказах. 37.Последовательность оценки безотказности САУ.

		38.Методы оценки характеристик восстановления САУ.
3	Методы расчета надежности резервированных САУ	39.Резервирование, избыточность. 40.Структурное резервирование. 41.Информационное резервирование. 42.Временное резервирование. 43.Постоянное резервирование. 44.Резервирование замещением. 45.Нагруженный и ненагруженный резерв. 46.Степень избыточности. Кратность резервирования. 47.Расчетно-логическая схема резервированной системы. 48.Структурное резервирование без восстановления. 49.Ненагруженный резерв. Включение резерва замещением. 50.Нагруженный резерв. Резервирование с дробной кратностью. 51.Ненагруженный резерв. Резервирование с дробной кратностью. 52.Комбинированный резерв. 53.Структурное резервирование с восстановлением. 54.Нагруженный резерв. Дублирование. 55.Ненагруженный резерв. Дублирование. 56.Расчет надежности САУ с временным резервированием.
4	Методы расчета надежности САУ с избыточностью	57.Методы расчета надежности САУ со структурной избыточностью без восстановления. 58.Последовательно-параллельные структуры САУ. 59.Мостиковые структуры САУ. 60.Системы, содержащие элементы типа треугольник и звезда. 61.Типовые структуры САУ. 62.Метод исключения элементов. 63.Логико-вероятностный метод оценки надежности САУ. 64.Методы расчета надежности САУ со структурной избыточностью и восстановлением.
5	Оценка работоспособности САУ	65.Система технического диагностирования. 66.Характеристика моделей диагностирования. 67.Стохастические и детерминированные характеристики диагностируемых САУ. 68.Критерии и точность оценки работоспособности.
6	Диагностические модели определения работоспособности САУ	69.Понятие диагностической модели работоспособности. 70.Модели работоспособности непрерывных линейных САУ. 71.Модели работоспособности дискретных САУ. 72.Модели работоспособности релейных САУ. 73.Стохастические модели работоспособности САУ.
7	Диагностические модели поиска дефекта	74.Процедуры поиска дефектов. 75.Детерминированные программы поиска дефектов. 76.Стохастические программы поиска дефектов. 77.Оптимизация поиска дефектов.
8	Диагностическая модель сохранения работоспособности САУ	78.Прогнозирование времени сохранения работоспособности САУ. 79.Модели процессов приближения САУ к отказам. 80.Определение времени сохранения работоспособности САУ.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Текущий контроль

2.1.3. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре;
- контрольное задание по КоП в 5 семестре;
- домашнее задание в 5 семестре.

2.1.4. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: Методы расчета надежности САУ

Примеры заданий контрольной работы.

1. Определить характеристики надежности САУ для некоторых законов появления отказов: экспоненциальное распределение, распределение Рэлея, нормальное распределение, гамма-распределение, распределение Вейбулла, биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение.
2. В процессе эксплуатации 1000 систем учитывалось число отказов каждые 100 часов, результаты представлены в таблице. Определите среднее время исправной работы за 900 часов.

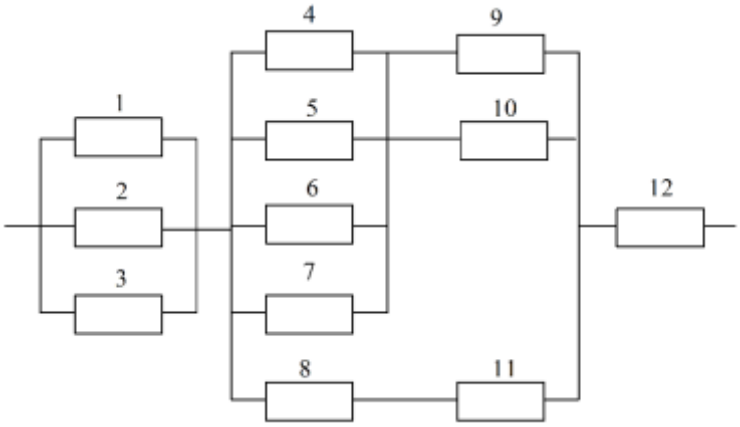
Δt, ч	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900
R	20	25	35	50	30	50	40	45	47

3. Пусть нам известна вероятность безотказной работы элемента за 120 ч $P(120) = 0{,}9$ и за 300 ч $P(300) = 0{,}45$. Требуется определить вероятность отказа элемента за интервал времени от 120 до 300 часов.
4. Имеется система из 5-ти последовательно соединенных элементов. Вероятность безотказной работы элементов за 2000 часов равна, соответственно: $0{,}65; 0{,}78; 0{,}85; 0{,}80; 0{,}90$. Необходимо определить вероятность безотказной работы системы за период времени 2000 часов.
5. Имеется система из 5-ти последовательно соединенных элементов. Каждый из элементов имеет экспоненциальное распределение времени безотказной работы с параметрами λ, соответственно: $0{,}05; 0{,}03; 0{,}10; 0{,}02; 0{,}06; 0{,}20$. Определите вероятность безотказной работы системы.
6. Поставлено 100 систем на восстановление, из них только 50 систем восстановилось менее чем за 30 часов, а время восстановления остальных систем составило более 30 часов. Определите вероятность восстановления систем за 30 часов.
7. Вероятность безотказной работы системы за 200 часов составляет $P(200) = 0{,}94$, интенсивность отказа составляет $\lambda(200) = 0{,}29 \cdot 10^{-3}\text{ч}^{-1}$. Определите частоту отказа системы за 200 часов.
8. Интенсивность отказов системы равна $\lambda = 0{,}2 \cdot 10^{-3}\text{ч}^{-1}$. Определите среднее время безотказной работы системы.
9. На испытании находились 4 системы. Фиксировались отказы и время, затраченное на восстановление работоспособного состояния систем. Результаты испытаний приведены в таблице. Определите среднее время восстановления для 4 систем.

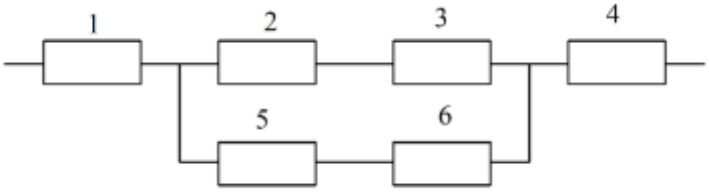
Система	Номер отказа									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Время, затраченное на восстановление работоспособности системы, ч									
1	28	2	5	4	-	3	2	1	-	4

2	-	2	10	3	8	-	-	12	9	5
3	17	3	4	2	1	8	6	4	9	14
4	12	1	2	6	5	3	2	15	3	1

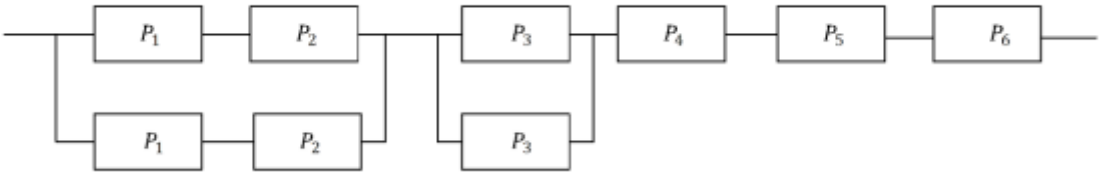
10. Определите среднее время восстановления системы, если известны среднее время контроля $T_к = 10$ ч, среднее время поиска дефекта $T_д = 4$ ч, среднее время устранения дефекта $T_{уд} = 2$ ч.
11. Определите коэффициент готовности, если время безотказной работы системы $T_р = 100$ ч., время восстановления системы $T_в = 20$ ч.
12. Испытывалось 10 невосстанавливаемых систем в течение 100 часов. За это время произошло 2 отказа. Вероятность отказа каждой системы 10%. Определить вероятность безотказной работы системы за этот период.
13. Определите вероятность безотказной работы системы, показанной на рисунке. Элементы в системе имеют одинаковую вероятность безотказной работы $P(100) = 0{,}78$.



14. Определите вероятность безотказной работы и вероятность отказа для системы, изображенной на рисунке. Известно, что элементы системы имеют одинаковую вероятность безотказной работы $P(100) = 0{,}5$.



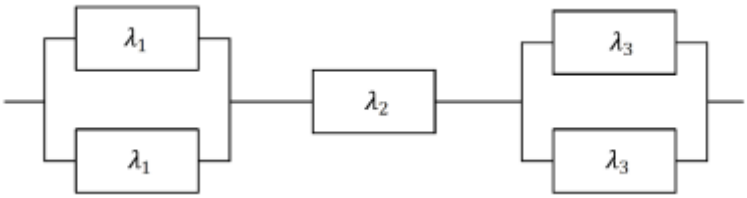
15. Необходимо определить вероятность безотказной работы системы, изображенной на рисунке. Вероятности безотказной работы элементов равны $P_1 = 0{,}83$; $P_2 = 0{,}87$; $P_3 = 0{,}9$; $P_4 = 0{,}94$; $P_5 = 0{,}92$; $P_6 = 0{,}95$.



16. Имеется схема с постоянно включенным резервом, имеющая кратность резервирования 4, интенсивность отказов основной системы равна $0{,}02\ ч^{-1}$. Система предназначена для непрерывной работы в течение 50 ч. Требуется определить вероятность безотказной работы системы с резервированием, интенсивность отказов системы с резервированием, частоту отказов системы с резервированием, среднее время безотказной работы системы с резервированием.
17. Система состоит из 20 равнонадежных элементов, вероятность безотказной работы каждого элемента равна 0,82. Сколько необходимо резервных элементов для

случаев общего постоянного и раздельно постоянного резервирования, для того чтобы вероятность безотказной работы системы была равна 0,97.

18. Схема системы показана на рисунке. Интенсивности отказов элементов равны $\lambda_1 = 0{,}25 \cdot 10^{-3}\text{ч}^{-1}$; $\lambda_2 = 0{,}5 \cdot 10^{-4}\text{ч}^{-1}$; $\lambda_3 = 0{,}4 \cdot 10^{-3}\text{ч}^{-1}$. Определить среднее время безотказной работы системы.



19. Система состоит из 5000 элементов, средняя интенсивность отказов которых равна $0{,}3 \cdot 10^{-5}\text{ч}^{-1}$. Для повышения надежности установлены две равноценные системы, постоянно включенные в работу. Требуется определить выигрыш надежности по среднему времени безотказной работы, вероятности безотказной работы и вероятности отказов в течение одного часа и в течение 100 часов.
20. Система состоит из 3000 элементов, средняя интенсивность отказов каждого элемента равна $\lambda_{\text{ср}} = 0{,}1 \cdot 10^{-5}\text{ч}^{-1}$. Требуется определить вероятность безотказной работы в течение 800 часов непрерывной работы в случаях нерезервированной системы и резервированной системы (общее резервирование с постоянно включенным резервом) с кратностью $m = 2$.

Контрольное задание по КоП

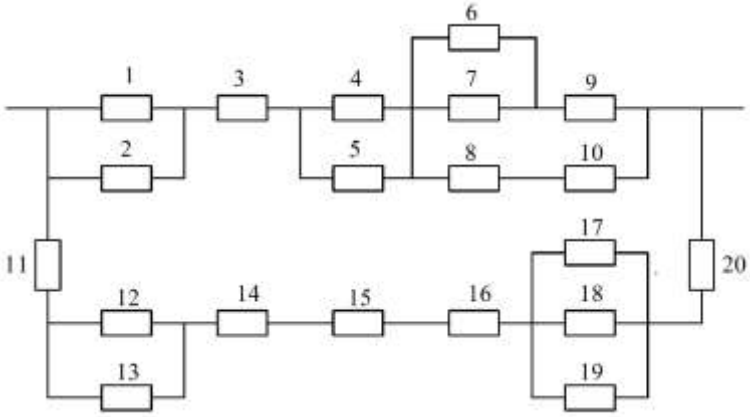
Тема: Логико-вероятностный анализ и моделирование надежности систем управления в среде графического программирования

Состав типового задания.

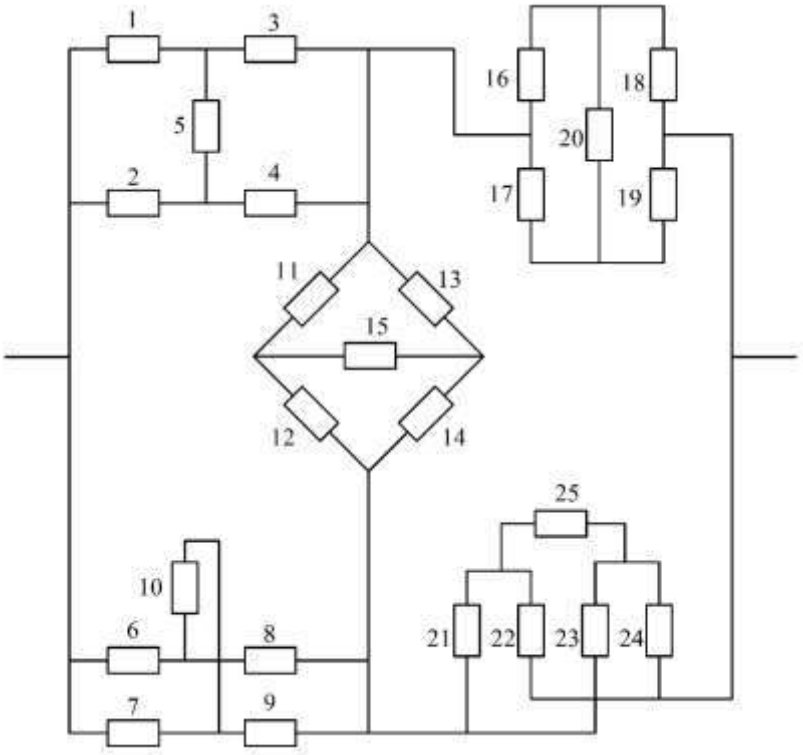
Разработать структурную схему надежности системы управления с параллельно-последовательной (мостиковой, типовой) структурой; произвести разбивку структурной схемы надежности на элементарные типовые структуры; составить выражения для логических и арифметических функций работоспособности; рассчитать вероятности безотказной работы каждой элементарной структуры; используя найденные значения вероятностей безотказной работы, вычислить за заданное вариантное время t следующие количественные показатели безотказности системы управления: вероятность отказов $Q(t)$, частоту отказов $a(t)$, интенсивность отказов $\lambda(t)$, среднюю наработку до отказа T. Выполнить моделирование надежности системы управления со сложной структурой с помощью среды графического программирования (разработать виртуальный прибор). Исходные данные для варианта задания найти с помощью выражения:

$$P_i(t = 100N) = \left(0{,}60 + \frac{i}{100}\right) + N \cdot 10^{-3},$$

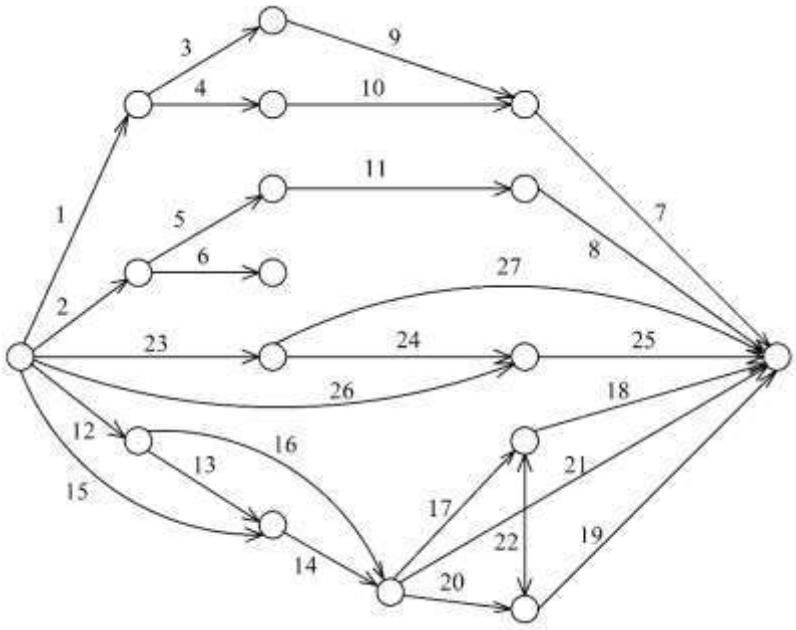
где $N -$ номер варианта; $i -$ номер элемента в структурной схеме надежности. Примерные структурные схемы анализа надежности систем управления показаны на рисунках.



Структурная схема надежности системы управления с параллельно-последовательной структурой



Структурная схема надежности системы управления с мостиковой структурой



Структурная схема надежности системы управления с типовыми структурами

Домашнее задание.

Тема: Расчет структурной надежности сложных систем без учета восстановления.

Типовое задание.

Для заданной функции работоспособности системы вида

$$y(x_1,\dots,x_7)=\left|\begin{array}{lll|lll} x_1 & x_3 & x_5 & & \\ & & x_7 & x_4 & x_6 \\ \hline x_2 & x_4 & x_6 & & \\ & & x_7 & x_3 & x_5 \end{array}\right|$$

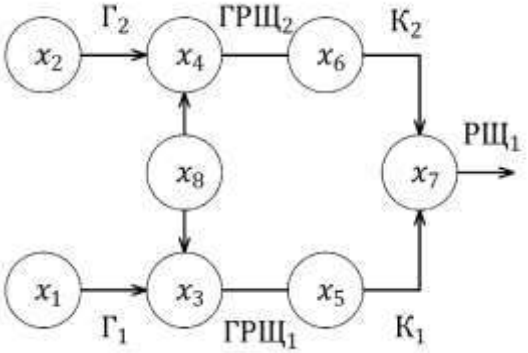
определить вероятность безотказной работы системы методами:

- разрезания;
- ортогонализации;
- табличным методом.

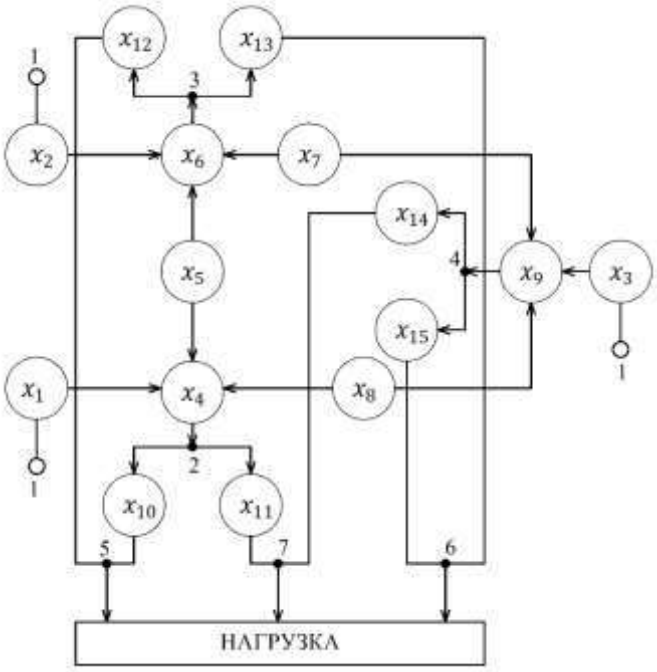
Тема: Составление условий работоспособности системы

Типовое задание.

Составить условия работоспособности системы, используя кратчайший путь успешного функционирования системы и минимальное сечение отказов системы, для электроэнергетической системы, структурная схема которой показана на рисунке



Составить функцию работоспособности системы для электроэнергетической системы, состоящей из трех генераторов (x_1, x_2, x_3), трех ГРЩ (x_4, x_6, x_9), трех перемычек (x_5, x_7, x_8) и шести вторичных ВРЩ $(x_{10}, \dots, x_{15})$, от которых осуществляется питание трех групп потребителей. Структурная схема системы показана на рисунке.



Типовые контрольные вопросы.

1. Какие количественные показатели безотказности систем управления вам известны?
2. Каково содержание функциональных операторов, входящих в алгоритм логико-вероятностного анализа надежности системы управления?
3. Понятие о надежности системы управления и параллельно-последовательных структурах. Что понимается под элементарной параллельно-последовательной структурой?
4. Изложите методику логико-вероятностного анализа систем управления.
5. Выведите выражение для определения результирующей вероятности безотказной работы элементарной параллельно-последовательной структуры.
6. Дайте характеристику системе алгебраических уравнений в символьном виде относительно вероятности безотказной работы элементарных параллельно-последовательных структур.
7. Расскажите о технике моделирования надежности в среде графического программирования. Что представляет собой виртуальный прибор?
8. Как оценить погрешность моделирования надежности системы управления?
9. Перечислите и обоснуйте способы повышения надежности систем управления с параллельно-последовательными структурами.
10. Дайте постановку задачи логико-вероятностного анализа надежности системы управления с мостиковыми структурами.
11. Расскажите об алгоритме логико-вероятностного анализа надежности системы управления с мостиковыми структурами.
12. Дайте характеристику надежности систем управления с мостиковыми структурами. Почему нельзя без преобразований использовать логико-вероятностный анализ, пригодный для параллельно-последовательных структур?
13. Изложите метод разложения по базовому элементу.
14. Понятие о методе преобразования узлов сложной конфигурации.

15. Расскажите о методах логико-вероятностного анализа мостиковых структур преобразованием: треугольника элементов в звезду; звезды элементов в треугольник.
16. Назовите и обоснуйте способы повышения надежности систем управления с мостиковыми структурами.
17. Назовите типовые структуры систем управления и укажите их обозначения.
18. Обоснуйте выражение логической функции работоспособности для иерархических и сетевых структур.
19. Расскажите о постановке задачи логико-вероятностного анализа и моделирования надежности систем управления с типовыми структурами.
20. Изложите алгоритм логико-вероятностного анализа надежности системы управления с типовыми структурами.
21. Перечислите возможные способы повышения надежности системы управления с типовыми структурами.
22. Что представляет собой среда графического программирования?
23. Расскажите о технике моделирования надежности системы управления с типовыми структурами в среде графического программирования.
24. Как создать панель виртуального прибора в среде графического программирования?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание понятий, определений, критериев	Не знает понятий, определений	Знает и формулирует самостоятельно понятия, определения, критерии
Знание методов расчета	Не знает методы расчета	Знает методы расчета, может составить расчетные схемы, может

		привести расчетные формулы
Знание общего и специального программного обеспечения	Не знает программное обеспечение по изучаемой дисциплине	Знает имеющееся программное обеспечение по изучаемой дисциплине
Объём освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал в соответствие с содержанием дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт полные ответы на все вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответов на вопросы	Ответы верные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки применения методов расчета и расчетных схем и формул	Не имеет навыков применения методов расчета и расчетных схем и формул	Применяет методы расчета, приводит расчетные схемы и формулы
Навыки применения общего и специального программного обеспечения	Не имеет навыков применения программного обеспечения по изучаемой дисциплине	Пользуется программным обеспечением по изучаемой дисциплине
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может описать результаты, визуализировать данные	Может представить результаты в описательной и визуальной формах

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Диагностика и надежность автоматизированных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Надежность машин и механизмов [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль "Механизация и автоматизация строительства") / под ред. Б. А. Кайтукова, В. И. Скеля ; [В. А. Черкасов [и др.] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2015. - 265 с. - (Строительство). - Библиогр.: с. 258-260 (46 назв.). - ISBN 978-5-7264-1184-2	18
2	Рыков, В. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / В. В. Рыков, В. Ю. Иткин ; Росс. гос. ун-т. нефти и газа [нац. исслед. ун-т. И. М. Губкина]. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 192 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 180 (18 назв.). - ISBN 978-5-16-010958-9	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Шишмарев В.Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев – 2-изд – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 341 с. ISBN 978-5-534-11452-2	https://urait.ru/bcode/495490
2	Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем : Учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 289 с. - ISBN 978-5-534-09368-1	https://urait.ru/bcode/493101

3	Барметов, Ю. П. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебное пособие / Ю. П. Барметов. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-00032-486-8.	https://www.iprbookshop.ru/106437.html
4	Тетеревков, И. В. Надежность систем автоматизации : учебное пособие / И. В. Тетеревков. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-9729-0308-5.	http://www.iprbookshop.ru/86604.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Диагностика и надежность автоматизированных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Диагностика и надежность автоматизированных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Компьютерный класс Ауд.205 УЛК	Основное оборудование: Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Принтер /тип 2 HP LJ P4015dn Экран проекционный	Программное обеспечение: Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер HP LJ Pro 400 M401dn	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)	Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 – АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ10))

	Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая (3 шт.)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Автоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Ст. преподаватель	к.т.н.	Поленов Д.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизации и электроснабжения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области автоматизации технологических процессов и производств.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач
	ОПК-14.2 Владение методами составления и отладки алгоритмов и программ в процессе эксплуатациии системы автоматического управления, наладки и диагностики элементов строительного производства
	ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных	**Знает** способы решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
алгоритмов	**Имеет навыки (основного уровня)** применения различных языков МЭК
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	**Знает** цифровые технологии, необходимые для разработки систем автоматизации и управления
	Имеет навыки (начального уровня) эмуляции разработанных программ
	Имеет навыки (основного уровня) разработки функциональных диаграмм для программирования ПЛК
ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	З**нает** основные измерительные приборы для проведения диагностики ПЛК
	Имеет навыки (начального уровня) подключения логических анализаторов для контроля передачи информации
	Имеет навыки (основного уровня) настройки соединения между ПЛК и ПК
ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач	**Знает** основные конструкции языка ST
	Имеет навыки (начального уровня) создания элементов при разработке программ
	Имеет навыки (основного уровня) редактирования элементов при разработке программ
ОПК-14.2 Владение методами составления и отладки алгоритмов и программ в процессе эксплуатациии системы автоматического управления, наладки и диагностики элементов строительного производства	**Знает** основные правила настройки вводов и выводов ПЛК
	Имеет навыки (начального уровня) настройки вводов и выводов ПЛК
	Имеет навыки (основного уровня) наладки подключения ПЛК к ПК по сети Ethernet
ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения	**Знает** разновидности прикладного программного обеспечения
	Имеет навыки (начального уровня) программирования ПЛК с помощью ПО Конграф
	Имеет навыки (основного уровня) программирования ПЛК с помощью

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	5	8		8			44	36	*Контрольная работа р. 1-4, Домашнее задание №1, Домашнее задание №2*
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	5	8		8					
3	Функциональное программирование ПЛК и подключение ПК к ПЛК, эмуляция и загрузка созданной программы	5	8		8					
4	Программирование и настройка интерфейсов программируемых логических контроллеров	5	8		8					
	Итого:	5	32		32			44	36	*Экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	Тема: «Простейшие ПЛК или логические реле». Содержание занятия: Сфера применения, характеристики, виды исполнения логических реле. Тема: «Программируемые логические контроллеры среднего класса» Содержание занятия: Сфера применения, характеристики, виды исполнения ПЛК среднего класса. Способы программирования ПЛК среднего класса. Тема: «Программируемые логические контроллеры для обработки большого объема данных. Промышленные компьютеры». Содержание занятия: Сфера применения, характеристики, виды исполнения ПЛК для обработки большого объема данных и промышленных компьютеров. Способы устройств данного класса. Тема: «Обмен данными между устройствами функционального программирования. Интерфейсы» Содержание занятия: Способы и характеристики обмена данными между устройствами. Обзор интерфейсов.
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	Тема: «Программирование логических реле». Содержание занятия: обзор способов программирования логических реле. Тема: «Стандарт МЭК 61131-3». Языки программирования. Содержание занятие. Обзор языков программирования стандарта МЭК 61131-3. Тема: «Программирование на языке ST» Содержание занятия: Язык программирования ST, его синтаксис. Особенности программирования ПЛК. Тема: «Программирование в графических редакторах» Содержание занятия: Графические языки программирования. Особенности программирования в ПЛК.
3	Функциональное программирование ПЛК и подключение ПК к ПЛК, эмуляция и загрузка созданной программы	Тема: «Особенности режима эмуляции программ ПЛК». Содержание занятия. Текстовая и графическая отладка ПЛК
4	Программирование и настройка интерфейсов программируемых логических контроллеров	Тема «Цифровые интерфейсы. Аппаратно - программные средства и сетевые решения». Содержание занятия. Аппаратно-программные решения для обмена цифровой информацией между устройствами автоматизированных систем управления. Программирование и настройка интерфейсов.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия

1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	**Выбор устройств для автоматизированной системы управления по заданным параметрам** Выбор элементов для сосредоточенной системы. Выбор элементов для распределенной системы.
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	**Реализация алгоритмов на языках МЭК** Реализация алгоритмов а текстовом формате. Реализация алгоритмов в графическом формате.
3	Функциональное программирование ПЛК и подключение ПК к ПЛК, эмуляция и загрузка созданной программы	**Эмуляция созданных алгоритмов на языках МЭК с учетом особенностей высокоуровневых контроллеров** Эмуляция созданных алгоритмов а текстовом формате. Эмуляция созданных алгоритмов в графическом формате.
4	Программирование и настройка интерфейсов программируемых логических контроллеров	**Выбор способ и средств передачи цифровых данных между устройствами заданных автоматизированных систем управления** Выбор устройств с различными шинами передачи данных. Выбор устройств с различными интерфейсами и протоколами передачи данных.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	Обзор отечественных ПЛК, их особенностей, технических характеристик.
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	Особенности ПО Конграф.
3	Функциональное программирование ПЛК и подключение ПК к ПЛК, эмуляция и загрузка созданной программы	Импортные ПЛК, их особенности, преимущества и недостатки.
4	Программирование и настройка интерфейсов программируемых логических контроллеров	Особенности ПО Контар.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Автоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает способы решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	1	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	1	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) применения различных языков МЭК	2	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен, Домашнее задание №1*

Знает цифровые технологии, необходимые для разработки систем автоматизации и управления	2	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) эмуляции разработанных программ	3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) разработки функциональных диаграмм для программирования ПЛК	2, 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Знает основные измерительные приборы для проведения диагностики ПЛК	4	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен, Домашнее задание №2*
Имеет навыки (начального уровня) подключения логических анализаторов для контроля передачи информации	4	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) настройки соединения между ПЛК и ПК	2	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Знает основные конструкции языка ST	3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) создания элементов при разработке программ	2, 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) редактирования элементов при разработке программ	2, 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Знает основные правила настройки вводов и выводов ПЛК	1 - 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) настройки вводов и выводов ПЛК	1 - 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) наладки подключения ПЛК к ПК по сети Ethernet	1 - 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Знает разновидности прикладного программного обеспечения	4	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) программирования ПЛК с помощью ПО Конграф	4	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) программирования ПЛК с помощью ПО	4	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности

уровня	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 5 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	1. Характеристики программируемых реле. 2. Что такое программируемый логический контроллер. 3. Классы и характеристики программируемых промышленных контроллеров 4. Программируемые панели оператора. 5. Понятие человеко-машинного интерфейса (HMI). 6. Состав устройств удаленного ввода - вывода в распределенной системе. 7. Серверы данных. 8. Характеристики различных полевых шин. 9. Протоколы цифровой передачи данных высокого уровня. 10. Характеристики промышленных компьютеров.
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	1. Способы и средства программирования программируемых реле 2. Языки программирования МЭК 61131-3. Реализация простейшей программы на различных языках МЭК. 3. Каким образом можно создавать и редактировать элементы в CoDeSys? 4. Среда программирования на языках МЭК CoDeSys. 5. Какие основные конструкции языка ST вам известны? 6. Программные пакеты на основе CoDeSys.
3	Функциональное программирование ПЛК и подключение ПК к ПЛК, эмуляция и загрузка созданной	1. Программирование и настройка головных модулей удаленного ввода – вывода. 2. Примеры организации сред программирования контроллеров для обработки большого объема

	программы	данных. 3. Каким образом настраивается эмуляция программы ПЛК? 4. Реализация программ в промышленных компьютерах. 5. Какие особенности ПО Конграф вам известны? 6. Каким образом настраивается ETHERNET сеть для загрузки разработанной программы в ПЛК?
4	Программирование и настройка интерфейсов программируемых логических контроллеров	1. Настройка конфигурации ETHERNET сетей с использованием коммутаторов. 2. Программирование взаимодействий устройств на полевом уровне. 3. Пример программирование простейших элементов панели оператора.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание №1 и №2.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Выбор устройств по заданным параметрам в автоматизированной системе управления»

Перечень типовых контрольных вопросовк контрольной работе:

1. По каким параметрам необходимо осуществить выбор программируемого реле?
2. По каким параметрам необходимо осуществить выбор программируемого логического контроллера?
3. По каким параметрам необходимо осуществить выбор модулей удаленного ввода-вывода?
4. По каким параметрам необходимо осуществить выбор программируемой панели оператора?
5. Чем обуславливается выбор того или иного протокола передачи данных?

Тема домашнего задания №1: «Описание языков МЭК»

Состав типового домашнего задания №1

Перечислить языки МЭК, описать их особенности, выяснить достоинства и недостатки, привести основные элементы и конструкции.

Перечень типовых контрольных вопросов к домашнему заданию №1:

1. По каким параметрам необходимо осуществить выбор языка МЭК?
2. Какие языки МЭК вам известны?
3. Чем язык ST отличается от FBD?
4. Какие особенности языка CFC вам известны?

Тема домашнего задания №2: «Выбор средств измерения сигналов с выхода ПЛК»

Состав типового домашнего задания №2

Выбрать ПЛК, описать его особенности и технические характеристики, привести состав интерфейсов и их основных параметров (скорость, количество абонентов, длина линии связи, количество используемых проводов и т.д.).

Перечень типовых контрольных вопросов к домашнему заданию №2:

1. Какими характеристики у выбранного ПЛК?
2. Какие интерфейсы на «борту» выбранного ПЛК?
3. Какие характеристики имеют входы и выходы ПЛК?
4. С помощью каких измерительных приборов можно проверить параметры выходов ПЛК?
5. С помощью каких приборов можно симитировать сигналы входов ПЛК?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Автоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2012. - 943 с. : ил., табл. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 917 (20 назв.). - Алф. указ.: с. 918-943. - ISBN 978-5-496-00004-8	60
2	Челышков, П. Д. Моделирование инженерных систем и технологических процессов : учебное пособие / П. Д. Челышков, А. В. Дорошенко, А. А. Волков ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2017. - 63 с. : ил., табл. - (Автоматизация). - Библиогр.: с. . - ISBN 978-5-7264-1850-6	17

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Промышленные вычислительные сети : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. Н. Назаров, В. А. Погонин, А. А. Третьяков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 162 с. — ISBN 978-5-8265-1933-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. (дата обращения: 10.06.2022).	https://www.iprbookshop.ru/94370.html

2	Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей. Часть 1. Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных : учебное пособие / Ю. А. Семенов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 757 с. — ISBN 978-5-4497-1634-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. (дата обращения: 10.06.2022).	https://www.iprbookshop.ru/120470.html
3	Челышков, П. Д. Моделирование инженерных систем и технологических процессов : учебное пособие / П. Д. Челышков, А. В. Дорошенко, А. А. Волков ; Нац. исследоват. Мос. гос.строит ун-т. - Москва : НИУ МГСУ, 2017. - (Автоматизация). - ISBN 978-5-7264-1753-0	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/66.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Автоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

.

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Автоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Codesys (ПО предоставляется бесплатно)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Автоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Ст. преподаватель	к.т.н.	Поленов Д.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизации и электроснабжения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области автоматизации технологических процессов и производств.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач
	ОПК-14.2 Владение методами составления и отладки алгоритмов и программ в процессе эксплуатациии системы автоматического управления, наладки и диагностики элементов строительного производства
	ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных	**Знает** способы решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
алгоритмов	**Имеет навыки (основного уровня)** применения различных языков МЭК
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	**Знает** цифровые технологии, необходимые для разработки систем автоматизации и управления
	Имеет навыки (начального уровня) эмуляции разработанных программ
	Имеет навыки (основного уровня) разработки функциональных диаграмм для программирования ПЛК
ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	З**нает** основные измерительные приборы для проведения диагностики ПЛК
	Имеет навыки (начального уровня) подключения логических анализаторов для контроля передачи информации
	Имеет навыки (основного уровня) настройки соединения между ПЛК и ПК
ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач	**Знает** основные конструкции языка ST
	Имеет навыки (начального уровня) создания элементов при разработке программ
	Имеет навыки (основного уровня) редактирования элементов при разработке программ
ОПК-14.2 Владение методами составления и отладки алгоритмов и программ в процессе эксплуатациии системы автоматического управления, наладки и диагностики элементов строительного производства	**Знает** основные правила настройки вводов и выводов ПЛК
	Имеет навыки (начального уровня) настройки вводов и выводов ПЛК
	Имеет навыки (основного уровня) наладки подключения ПЛК к ПК по сети Ethernet
ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения	**Знает** разновидности прикладного программного обеспечения
	Имеет навыки (начального уровня) программирования ПЛК с помощью ПО Конграф
	Имеет навыки (основного уровня) программирования ПЛК с помощью

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	5	8		8			44	36	*Контрольная работа р. 1-4, Домашнее задание №1, Домашнее задание №2*
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	5	8		8					
3	Функциональное программирование ПЛК и подключение ПК к ПЛК, эмуляция и загрузка созданной программы	5	8		8					
4	Программирование и настройка интерфейсов программируемых логических контроллеров	5	8		8					
	Итого:	5	32		32			44	36	*Экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	Тема: «Простейшие ПЛК или логические реле». Содержание занятия: Сфера применения, характеристики, виды исполнения логических реле. Тема: «Программируемые логические контроллеры среднего класса» Содержание занятия: Сфера применения, характеристики, виды исполнения ПЛК среднего класса. Способы программирования ПЛК среднего класса. Тема: «Программируемые логические контроллеры для обработки большого объема данных. Промышленные компьютеры». Содержание занятия: Сфера применения, характеристики, виды исполнения ПЛК для обработки большого объема данных и промышленных компьютеров. Способы устройств данного класса. Тема: «Обмен данными между устройствами функционального программирования. Интерфейсы» Содержание занятия: Способы и характеристики обмена данными между устройствами. Обзор интерфейсов.
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	Тема: «Программирование логических реле». Содержание занятия: обзор способов программирования логических реле. Тема: «Стандарт МЭК 61131-3». Языки программирования. Содержание занятие. Обзор языков программирования стандарта МЭК 61131-3. Тема: «Программирование на языке ST» Содержание занятия: Язык программирования ST, его синтаксис. Особенности программирования ПЛК. Тема: «Программирование в графических редакторах» Содержание занятия: Графические языки программирования. Особенности программирования в ПЛК.
3	Функциональное программирование ПЛК и подключение ПК к ПЛК, эмуляция и загрузка созданной программы	Тема: «Особенности режима эмуляции программ ПЛК». Содержание занятия. Текстовая и графическая отладка ПЛК
4	Программирование и настройка интерфейсов программируемых логических контроллеров	Тема «Цифровые интерфейсы. Аппаратно - программные средства и сетевые решения». Содержание занятия. Аппаратно-программные решения для обмена цифровой информацией между устройствами автоматизированных систем управления. Программирование и настройка интерфейсов.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия

1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	**Выбор устройств для автоматизированной системы управления по заданным параметрам** Выбор элементов для сосредоточенной системы. Выбор элементов для распределенной системы.
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	**Реализация алгоритмов на языках МЭК** Реализация алгоритмов а текстовом формате. Реализация алгоритмов в графическом формате.
3	Функциональное программирование ПЛК и подключение ПК к ПЛК, эмуляция и загрузка созданной программы	**Эмуляция созданных алгоритмов на языках МЭК с учетом особенностей высокоуровневых контроллеров** Эмуляция созданных алгоритмов а текстовом формате. Эмуляция созданных алгоритмов в графическом формате.
4	Программирование и настройка интерфейсов программируемых логических контроллеров	**Выбор способ и средств передачи цифровых данных между устройствами заданных автоматизированных систем управления** Выбор устройств с различными шинами передачи данных. Выбор устройств с различными интерфейсами и протоколами передачи данных.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	Обзор отечественных ПЛК, их особенностей, технических характеристик.
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	Особенности ПО Конграф.
3	Функциональное программирование ПЛК и подключение ПК к ПЛК, эмуляция и загрузка созданной программы	Импортные ПЛК, их особенности, преимущества и недостатки.
4	Программирование и настройка интерфейсов программируемых логических контроллеров	Особенности ПО Контар.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Автоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает способы решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	1	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	1	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) применения различных языков МЭК	2	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен, Домашнее задание №1*

Знает цифровые технологии, необходимые для разработки систем автоматизации и управления	2	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) эмуляции разработанных программ	3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) разработки функциональных диаграмм для программирования ПЛК	2, 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Знает основные измерительные приборы для проведения диагностики ПЛК	4	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен, Домашнее задание №2*
Имеет навыки (начального уровня) подключения логических анализаторов для контроля передачи информации	4	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) настройки соединения между ПЛК и ПК	2	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Знает основные конструкции языка ST	3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) создания элементов при разработке программ	2, 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) редактирования элементов при разработке программ	2, 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Знает основные правила настройки вводов и выводов ПЛК	1 - 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) настройки вводов и выводов ПЛК	1 - 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) наладки подключения ПЛК к ПК по сети Ethernet	1 - 3	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Знает разновидности прикладного программного обеспечения	4	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) программирования ПЛК с помощью ПО Конграф	4	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*
Имеет навыки (основного уровня) программирования ПЛК с помощью ПО	4	*Контрольная работа р. 1-4, экзамен*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности

уровня	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 5 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	1. Характеристики программируемых реле. 2. Что такое программируемый логический контроллер. 3. Классы и характеристики программируемых промышленных контроллеров 4. Программируемые панели оператора. 5. Понятие человеко-машинного интерфейса (HMI). 6. Состав устройств удаленного ввода - вывода в распределенной системе. 7. Серверы данных. 8. Характеристики различных полевых шин. 9. Протоколы цифровой передачи данных высокого уровня. 10. Характеристики промышленных компьютеров.
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	1. Способы и средства программирования программируемых реле 2. Языки программирования МЭК 61131-3. Реализация простейшей программы на различных языках МЭК. 3. Каким образом можно создавать и редактировать элементы в CoDeSys? 4. Среда программирования на языках МЭК CoDeSys. 5. Какие основные конструкции языка ST вам известны? 6. Программные пакеты на основе CoDeSys.
3	Функциональное программирование ПЛК и подключение ПК к ПЛК, эмуляция и загрузка созданной	1. Программирование и настройка головных модулей удаленного ввода – вывода. 2. Примеры организации сред программирования контроллеров для обработки большого объема

	программы	данных. 3. Каким образом настраивается эмуляция программы ПЛК? 4. Реализация программ в промышленных компьютерах. 5. Какие особенности ПО Конграф вам известны? 6. Каким образом настраивается ETHERNET сеть для загрузки разработанной программы в ПЛК?
4	Программирование и настройка интерфейсов программируемых логических контроллеров	1. Настройка конфигурации ETHERNET сетей с использованием коммутаторов. 2. Программирование взаимодействий устройств на полевом уровне. 3. Пример программирование простейших элементов панели оператора.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание №1 и №2.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Выбор устройств по заданным параметрам в автоматизированной системе управления»

Перечень типовых контрольных вопросовк контрольной работе:

1. По каким параметрам необходимо осуществить выбор программируемого реле?
2. По каким параметрам необходимо осуществить выбор программируемого логического контроллера?
3. По каким параметрам необходимо осуществить выбор модулей удаленного ввода-вывода?
4. По каким параметрам необходимо осуществить выбор программируемой панели оператора?
5. Чем обуславливается выбор того или иного протокола передачи данных?

Тема домашнего задания №1: «Описание языков МЭК»

Состав типового домашнего задания №1

Перечислить языки МЭК, описать их особенности, выяснить достоинства и недостатки, привести основные элементы и конструкции.

Перечень типовых контрольных вопросов к домашнему заданию №1:

1. По каким параметрам необходимо осуществить выбор языка МЭК?
2. Какие языки МЭК вам известны?
3. Чем язык ST отличается от FBD?
4. Какие особенности языка CFC вам известны?

Тема домашнего задания №2: «Выбор средств измерения сигналов с выхода ПЛК»

Состав типового домашнего задания №2

Выбрать ПЛК, описать его особенности и технические характеристики, привести состав интерфейсов и их основных параметров (скорость, количество абонентов, длина линии связи, количество используемых проводов и т.д.).

Перечень типовых контрольных вопросов к домашнему заданию №2:

1. Какими характеристики у выбранного ПЛК?
2. Какие интерфейсы на «борту» выбранного ПЛК?
3. Какие характеристики имеют входы и выходы ПЛК?
4. С помощью каких измерительных приборов можно проверить параметры выходов ПЛК?
5. С помощью каких приборов можно симитировать сигналы входов ПЛК?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Автоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2012. - 943 с. : ил., табл. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 917 (20 назв.). - Алф. указ.: с. 918-943. - ISBN 978-5-496-00004-8	60
2	Челышков, П. Д. Моделирование инженерных систем и технологических процессов : учебное пособие / П. Д. Челышков, А. В. Дорошенко, А. А. Волков ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2017. - 63 с. : ил., табл. - (Автоматизация). - Библиогр.: с. . - ISBN 978-5-7264-1850-6	17

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Промышленные вычислительные сети : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. Н. Назаров, В. А. Погонин, А. А. Третьяков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 162 с. — ISBN 978-5-8265-1933-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. (дата обращения: 10.06.2022).	https://www.iprbookshop.ru/94370.html

2	Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей. Часть 1. Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных : учебное пособие / Ю. А. Семенов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 757 с. — ISBN 978-5-4497-1634-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. (дата обращения: 10.06.2022).	https://www.iprbookshop.ru/120470.html
3	Челышков, П. Д. Моделирование инженерных систем и технологических процессов : учебное пособие / П. Д. Челышков, А. В. Дорошенко, А. А. Волков ; Нац. исследоват. Мос. гос.строит ун-т. - Москва : НИУ МГСУ, 2017. - (Автоматизация). - ISBN 978-5-7264-1753-0	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/66.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Автоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

.

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Автоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Codesys (ПО предоставляется бесплатно)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Теория автоматичского управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Величкин В.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория автоматического управления» является формирование компетенций обучающегося в области теоретических основ автоматического управления производственными процессами в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)
	ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.2 Анализ информации и оценка результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявление способов и методов совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации
	ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	параметров технологических процессов, показателей работы систем управления
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.1 Владение методами решения задач автоматического управления технологическими процессами
	ОПК-13.2 Владение методами расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами
	ОПК-13.3 Применение методов имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем
	ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	**Знает** технологию идентификации профильных задач ТАУ
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач при разработке систем автоматического управления
ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	**Знает** основные алгоритмы и программы функционирования систем автоматического управления, наладки и диагностики систем жизнеобеспечения здания.
	Имеет навыки (начального уровня) использования алгоритмов и программ, информационных технологий в процессе эксплуатации систем автоматического управления.
ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	**Знает** основные положения, законы и методы естественных наук и математики
	Имеет навыки (начального уровня) обработки результатов анализа объектов управления с использованием современных информационных технологий и технических средств
ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности	**Знает** методику расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач анализа и синтеза систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации	**Знает** основные правила исследования объектов управления, методы обработки результатов эксперимента в теории автоматического управления **Имеет навыки (начального уровня)** настройки регуляторов в системах управления, анализа переходных процессов, использования инструментальной базы теории автоматического управления
ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования	**Знает** основы теории автоматического управления; основные стандартные программные средства моделирования **Имеет навыки (начального уровня)** Расчета основных характеристик объектов управления с использованием стандартных программных средств
ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления	**Знает** основы теории автоматического управления технологическими процессами; основные теорию автоматического управления и регулирования **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач автоматического управления технологическими процессами на основе теории автоматического управления.
ОПК-11.2 Анализ информации и оценка результатов исследований на русском и(или) английском языке(ах), выявление способов и методов совершенствования средств и систем автоматизации и управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительного приборов / средств автоматизации	**Знает** методы применения информационно-коммуникационных технологий и построения систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами жизнеобеспечения здания **Имеет навыки (начального уровня)** применения информационно-коммутационных технологий с учетом направления их развития, а также использования методов построения систем автоматизированного управления технологическими процессами жизнеобеспечения здания.
ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления	**Знает** основные алгоритмы и программы функционирования систем автоматического управления, наладки и диагностики систем жизнеобеспечения здания. **Имеет навыки (начального уровня)** использования алгоритмов и программ, информационных технологий в процессе эксплуатации систем автоматического управления.
ОПК-13.1 Владение методами решения задач автоматического управления технологическими процессами	**Знает** способы совершенствования средств и систем автоматизации и управления **Имеет навыки (начального уровня)** определения методов совершенствования средств и систем автоматического управления.
ОПК-13.2 Владение методами расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами	**Знает** способы расчета характеристик в теории автоматического управления **Имеет навыки (начального уровня)** расчета характеристик показателей качества системы автоматического управления
ОПК-13.3 Применение методов имитационного моделирования для исследования динамики систем	**Знает** способы моделироваия для исследования динамики систем автоматизаии и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
автоматизации и управления	**Имеет навыки (начального уровня)** выполнения моделироваия для исследования динамики систем автоматизаии и управления
ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем	**Знает** методы применения информационно-коммуникационных технологий и построения систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами жизнеобеспечения здания
	Имеет навыки (начального уровня) применения информационно-коммутационных технологий с учетом направления их развития, а также использования методов построения систем автоматизированного управления технологическими процессами жизнеобеспечения здания.
ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей	**Знает** последовательность (алгоритмы) решений задач ТАУ
	Имеет навыки (начального уровня) составления последовательности (алгоритма) решения задач ТАУ на практике

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Введение в дисциплину. Линейные системы	5	24	-	10	12	-	53	27	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Домашнее задание №1. *Домашнее задание №2.*
2	Нелинейные системы	5	8	-	6	4				
	Итого за семестр	5	32	-	16	16	-	53	27	*Экзамен*
3	Импульсные системы	6	4	-	4	4	16	62	18	Контрольная работа №2. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа.
4	Цифровые системы	6	4	-	4	4				
5	Стохастические системы	6	4	-	4	4				
6	Оптимальные системы	6	4	-	4	4				
	Итого за семестр	6	16	-	16	16	16	62	18	*Зачет, Защита курсовой работы*
	Итого	5,6	48	-	32	32	16	115	45	*Экзамен, зачет, защита курсовой работы*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.
- В рамках контроля предусмотро домашнее задание.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
	5 семестр	
1	Введение в дисциплину. Линейные системы	**Тема 1.** Введение в дисциплину **Содержание лекции:** Задачи курса. Функции и классификация систем автоматического управления (САУ). Роль теории автоматического управления (ТАУ) в автоматизации технологических и производственных процессов. **Тема 2**. Основные понятия ТАУ: **Содержание лекции:**управление; объект управления; система

		автоматического управления; прямая и обратная связь. Функциональная схема САУ. Примеры реальных САУ. Аналитическое описание реальных элементов САУ. Механический, гидравлический, тепловой объекты. Формы представления математических моделей САУ и их взаимосвязь. Математические модели САУ во временном и частотном пространстве. Постановка задач анализа и синтеза САУ. Типовые звенья САУ и их характеристики. Пропорциональное, чистого запаздывания, интегрирующее, дифференцирующее, апериодическое, колебательное (консервативное и диссипативное), реальное интегрирующее, реальное дифференцирующее, неустойчивое апериодическое. Структурная схема САУ. Правила преобразования структурных схем. **Тема 3.** Построение характеристик САУ по характеристикам ее элементов. **Содержание лекции** : Понятие об устойчивости состояния и движения САУ. Критерии устойчивости: корневой и алгебраический. Критерии устойчивости: Михайлова, Найквиста. Модифицированные критерии устойчивости: корневой и алгебраический. **Тема 4.** Оценки качества САУ по переходной функции. **Содержание лекции:** Методы построения переходных процессов САУ: решение дифференциальных уравнений, преобразование Лапласа, частотных характеристик, вычислительные. Законы регулирования. Настройка регуляторов. Реализация регуляторов на базе электрон. усилителей.
2	Нелинейные системы	**Тема 1.** Нелинейные САУ. **Содержание лекции:** Основные понятия, типы нелинейностей. Методы анализа и синтеза. Фазовая плоскость и фазовый траектории. Характеристика процессов в нелинейных системах. Гармоническая линеаризация. Эквивалентные частотные характеристики. **Тема 2**. Автоколебания в нелинейных системах. **Содержание лекции:** Методы и критерии исследования автоколебаний. Критерий Бендиксона. Метод гармонического баланса. Оценка устойчивости и качества нелинейных САУ. Оценка устойчивости двухмерной нелинейной САУ методом Ляпунова, графическая интерпретация и теоремы Ляпунова. Критерий абсолютной устойчивости Попова.
6 семестр		
3	Импульсные системы	**Тема 1.** Понятие о дискретных системах, классификация дискретных систем. **Содержание лекции:** Определение импульсной системы. Виды модуляции сигналов. Эквивалентная схема импульсной системы. Оценки качества дискретной САУ по переходной функции. **Тема 2.** Математический аппарат исследования импульсных систем. **Содержание лекции:** Решетчатые функции и разностные уравнения. Преобразование Лорана. Свойства z-преобразований. Передаточная функция импульсной системы. Преобразование Тастина. Частотные характеристики. Устойчивость и качество импульсных САУ. Исследование динамики цифровых систем автоматического управления.
4	Цифровые системы	**Тема 1.** Определение цифровой САУ. **Содержание лекции:** Методы исследования цифровых систем Функциональные и структурные схемы цифровых систем. Преобразователи непрерывных величин в цифровой код и цифрового кода в непрерывную величину **Тема 2.** Анализ и синтез цифровых автоматических систем.

		Содержание лекции: Передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем. Существование дискретной передаточной функции. Метод параметрической передаточной функции. Анализ устойчивости и качества ЦАС. Статистические показатели для оценки качества. Робастность систем. **Тема 3.** Синтез корректирующих устройств. **Содержание лекции:** Коррекция импульсных САР. Корректирующие устройства и запас устойчивости. Коррекция дискретных САУ с помощью непрерывных и цифровых регуляторов. Реализация цифровых регуляторов.
5	Стохастические системы	**Тема 1.** Случайные процессы в автоматических системах управления. **Содержание лекции:** Статистический метод анализа САУ. Спектральная плотность, дисперсия ошибки системы, полезный сигнал и помеха. Синтез линейных систем с минимальной средней квадратической ошибкой. Анализ стохастических систем с использованием метода последовательных приближений. Алгоритмы решения линейных и нелинейных стохастических уравнений. Сходимость итерационных процедур.
6	Оптимальные системы	**Тема 1.** Оптимальные САУ. **Содержание лекции:** Основные понятия. Постановка задачи оптимального управления и критерии оптимальности. Метод классического вариационного исчисления (метод Лагранжа). Принцип максимума Понтрягина. Управляемость и наблюдаемость. Оптимальные по быстродействию системы автоматического управления. Построение оптимального переходного процесса. **Тема 2.** Адаптивные системы. **Содержание лекции:** Классификация, основные определения. Принципы построения самонастраивающихся систем. Методы поиска экстремума.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
	5 семестр	
1	Введение в дисциплину. Линейные системы.	Ознакомление студентов с формами текущего контроля успеваемости, с требованиями к проведению и оформлению практических работ. Построение и преобразование структурных схем САУ. Построение переходных процессов САУ: решение дифференциальных уравнений, преобразование Лапласа. Построение частотных характеристик и анализ объектов регулирования. Методы исследования устойчивости САУ. Оценки качества дискретной САУ по переходной функции.
2	Нелинейные системы.	Решение задач линеаризации нелинейных объектов и систем автоматического управления. Решение задач на закрепление тематики. Расчет системы автоматического управления теплоснабжением производственного помещения.
6 семестр		
3	Импульсные системы	Методы исследования импульсных систем и области их применения. Решение задач на закрепление тематики раздела.

4	Цифровые системы	Методы исследования цифровых систем и области их применения. Решение задач на закрепление тематики раздела.
5	Стохастические системы.	Случайные воздействия и методы исследования САУ. Решение задач на закрепление тематики раздела.
6	Оптимальные системы.	Методы исследования оптимальных систем. Решение задач на закрепление тематики раздела. Исследование системы автоматического управления горячим и холодным водоснабжением.

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Введение в дисциплину. Линейные системы.	Тема 1. Элементарные звенья. **Содержание:** Исследование характеристик элементарных звеньев систем автоматического управления. Исследование частотных характеристик объектов регулирования.
2	Нелинейные системы.	**Тема 2.** Нелинейные системы: **Содержание:** Исследование нелинейных систем автоматического управления.
3	Импульсные системы	**Тема 3.** Импульсные системы. **Содержание:** Расчет, методы анализа.
4	Цифровые системы	**Тема 4.** Цифровые системы. **Содержание:** Алгоритмы управления, методы анализа.
5	Стохастические системы.	**Тема 5.** Стохастические системы. **Содержание:** Методы расчета стохастических моделей систем автоматического управления.
6	Оптимальные системы.	**Тема 6.** Оптимальные системы. **Содержание:** Исследование оптимальных моделей систем автоматического управления.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам/курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы/курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы/курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсовой работы/курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
	5 семестр	Исследование частотных характеристик объектов регулирования.
1	Введение в дисциплину. Линейные системы.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Нелинейные системы.	Исследование нелинейных систем автоматического управления.
	6 семестр	
3	Импульсные системы	Расчет, методы анализа.
4	Цифровые системы	Алгоритмы управления, методы анализа.
5	Стохастические системы	Методы расчета стохастических моделей систем автоматического управления.
6	Оптимальные системы	Исследование оптимальных моделей систем автоматического управления.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену, к защите курсовой работы а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Теория автоматичского управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает технологию идентификации профильных задач ТАУ	1-6	Контрольная работа №1. Домашнее задание №1. Контрольная работа №2. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен Зачет

Имеет навыки (начального уровня) решения задач при разработке систем автоматического управления	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Знает основные алгоритмы и программы функционирования систем автоматического управления, наладки и диагностики систем жизнеобеспечения здания.	1-6	Домашнее задание №1. Контрольная работа №2 Зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования алгоритмов и программ, информационных технологий в процессе эксплуатации систем автоматического управления.	1-6	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2. Контрольная работа №2 Зачет
Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики	1-6	Домашнее задание №1. Контрольная работа №2 Зачет
Имеет навыки (начального уровня) обработки результатов анализа объектов управления с использованием современных информационных технологий и технических средств	1-6	Контрольная работа №1. Домашнее задание №2. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Знает методику расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) решения задач анализа и синтеза систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Знает основные правила исследования объектов управления, методы обработки результатов эксперимента в теории автоматического управления	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) настройки регуляторов в системах управления, анализа переходных процессов, использования инструментальной базы теории автоматического управления	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Знает основы теории автоматического управления; основные стандартные программные средства моделирования	1-6	Домашнее задание №1. Контрольная работа №2 Зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета основных характеристик объектов управления с использованием стандартных программных средств	1-6	Домашнее задание №1. Контрольная работа №2 Зачет
Знает основы теории автоматического управления технологическими процессами; основные теорию автоматического управления и регулирования	1-6	Домашнее задание №1. Контрольная работа №2 Зачет
Имеет навыки (начального уровня) решения задач автоматического управления технологическими процессами на основе теории автоматического управления.	1-6	Домашнее задание №1. Домашнее задание №2. Контрольная работа №2 Зачет

Знает методы применения информационно-коммуникационных технологий и построения систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами жизнеобеспечения здания	1-6	Домашнее задание №1. Домашнее задание №2. Контрольная работа №2 Зачет
Имеет навыки (начального уровня) применения информационно-коммутационных технологий с учетом направления их развития, а также использования методов построения систем автоматизированного управления технологическими процессами жизнеобеспечения здания.	1-6	Домашнее задание №1. Домашнее задание №2. Контрольная работа №2 Зачет
Знает основные алгоритмы и программы функционирования систем автоматического управления, наладки и диагностики систем жизнеобеспечения здания.	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) использования алгоритмов и программ, информационных технологий в процессе эксплуатации систем автоматического управления.	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Знает способы совершенствования средств и систем автоматизации и управления	1-6	Домашнее задание №1. Контрольная работа №2 Зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения методов совершенствования средств и систем автоматического управления.	1-6	Домашнее задание №1. Контрольная работа №2 Зачет
Знает способы расчета характеристик в теории автоматического управления	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) расчета характеристик показателей качества системы автоматического управления	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Знает способы моделироваия для исследования динамики систем автоматизаии и управления	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) выполнения моделироваия для исследования динамики систем автоматизаии и управления	1-6	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1. Курсовая работа. Экзамен
Знает методы применения информационно-коммуникационных технологий и построения систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами жизнеобеспечения здания	1-6	Домашнее задание №1. Домашнее задание №2. Контрольная работа №2 Зачет
Имеет навыки (начального уровня) применения информационно-коммутационных технологий с учетом направления их развития, а также использования методов построения систем автоматизированного управления технологическими	1-6	Домашнее задание №1. Домашнее задание №2. Контрольная работа №2 Зачет

процессами жизнеобеспечения здания.		
Знает последовательность (алгоритмы) решений задач ТАУ	1-6	Домашнее задание №1. Контрольная работа №2 Зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления последовательности (алгоритма) решения задач ТАУ на практике	1-6	Домашнее задание №1. Контрольная работа №2 Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: экзамен в 5 семестре, зачет в 6 семестре

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 5 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в дисциплину. Линейные системы.	1. Основные понятия ТАУ: управление; объект управления; система автоматического управления; прямая и обратная связь. 2. Функциональная схема САУ. 3. Примеры реальных САУ.

		4. Аналитическое описание реальных элементов САУ. Механический, гидравлический, тепловой объекты. 5. Формы представления математических моделей САУ и их взаимосвязь. 6. Математические модели САУ во временном и частотном пространстве. 7. Постановка задач анализа и синтеза САУ. 8. Типовые звенья САУ и их характеристики. Пропорциональное, чистого запаздывания, интегрирующее, дифференцирующее, апериодическое, колебательное (консервативное и диссипативное), реальное интегрирующее, реальное дифференцирующее, неустойчивое апериодическое. 9. Структурная схема САУ. Правила преобразования структурных схем. 10. Построение характеристик САУ по характеристикам ее элементов. 11. Понятие об устойчивости состояния и движения САУ. 12. Критерии устойчивости: корневой и алгебраический. 13. Критерии устойчивости: Михайлова, Найквиста. 14. Оценки качества САУ по переходной функции. 15. Методы построения переходных процессов САУ: решение дифференциальных уравнений, преобразование Лапласа, частотных характеристик, вычислительные. 16. Законы регулирования. 17. Реализация регуляторов на базе электрон. Усилителей. 18. Метод понижения порядка при синтезе САУ. 19. Модифицированные критерии устойчивости: корневой и алгебраический. 20. Модифицированные критерии устойчивости: Михайлова, Найквиста. 21. Оценки качества дискретной САУ по переходной функции. 22. Методы построения переходных процессов дискретных САУ: решение дифференциально-разностных уравнений, дискретное преобразование Лапласа, вычислительные. 23. Законы регулирования дискретных САУ. Метод понижения порядка при синтезе дискретных САУ.
2	Нелинейные системы.	24. Нелинейные САУ. Основные понятия. Типовые нелинейности. 25. Понятие об устойчивости нелинейных САУ. 26. Линеаризация методом малых приращений. 27. Вибрационная и гармоническая линеаризация. 28. Оценка устойчивости нелинейной САУ первым методом Ляпунова. Оценка устойчивости нелинейной САУ вторым методом Ляпунова.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 6 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Импульсные системы.	1. Уравнения и передаточные функции разомкнутых импульсных систем. 2. Дискретная передаточная функция разомкнутой

		импульсной системы. 3. Уравнения и передаточные функции замкнутых импульсных систем. 4. Анализ устойчивости импульсных САУ. 5. Анализ качества импульсных САУ. Косвенные методы оценки качества импульсных систем.
4	Цифровые системы.	6. Функциональные схемы цифровых систем. 7. Преобразователи непрерывных величин в цифровой код и цифрового кода в непрерывную величину 8. Примеры цифровых автоматических систем 9. Передаточные функции ЦАС Анализ устойчивости и качества ЦАС
5	Стохастические системы.	10. Линейные непрерывные стохастические САУ. 11. Прохождение случайного сигнала через линейное динамическое звено. 12. Прохождение случайного сигнала через нелинейное звено. 13. Статистическая линеаризация. 14. Определение дисперсии выходного сигнала при различных воздействиях. 15. Точность дискретной САУ при случайных воздействиях. Оптимизация автоматического управления. Задачи оптимизации: статическая и динамическая.
6	Оптимальные системы.	16. Формулирование и формализация критерия оптимальности. 17. Постановка задачи оптимального управления. 18. Поиск экстремумов функций и функционалов. 19. Методы динамической оптимизации. Методы Эйлера-Лагранжа и Понтрягина. 20. Аналитическое конструирование регуляторов. Задача стабилизации. 21. Аналитическое конструирование регуляторов. Задача слежения. • Решение задачи оптимизации по критерию энергетической эффективности.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

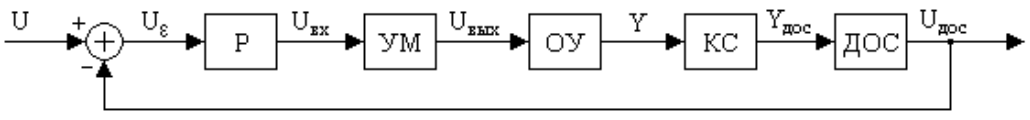
Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

Тема «Исследование системы автоматического управления по заданным передаточным функциям».

Дополнительные условия, объект управления определяются преподавателем по вариантам.

Состав типового задания на выполнение курсовой работы.

Система содержит последовательно включенные усилитель мощности УМ, объект управления ОУ и датчик обратной связи ДОС, связанный с ОУ при помощи кинематической связи КС. Функциональная схема замкнутой системы с пропорциональным регулятором Р приведена на рисунке 1.1.



Усилитель мощности предполагается безынерционным, но с ограниченной зоной линейности $\pm U_{вых}^{\max}$ при $\pm U_{вх}^{\max}$. В кинематической связи между ОУ и ДОС присутствует люфт (зазор) величиной 2Δ.

Передаточные функции ОУ и ДОС имеют следующий вид:

$$W_{OY}(s) = \frac{Y(s)}{U_{вых}(s)} = \frac{K_0}{s(1+sT_a)(1+sT_b)};$$

$$W_{ДОС}(s) = \frac{U_{ДОС}(s)}{Y_{ДОС}(s)} = \frac{K_{ДОС}}{1+sT_c}.$$

Переведем коэффициент передачи датчика обратной связи из [В/град] в [В/рад]:

$$K_{ДОС} = 0{,}22 \cdot \frac{180°}{\pi} = 12{,}6051 \text{ В/рад.}$$

Передаточная функция пропорционального регулятора

$$W_P(s) = K_P.$$

ВАР	T_a	T_b	T_c	K_0	$K_{ДОС}$	$K_{УМ}$	$K_{КС}$
№1	0.085	0.009	0.0016	0.0032	0.22	110	1
№2	0.09	0.011	0.0017	0.0034	0.3	140	2
№3	0.095	0.012	0.0018	0.0036	0.4	170	3
№4	0.1	0.013	0.0019	0.0038	0.5	200	4
№5	0.11	0.014	0.002	0.004	0.6	230	5

Содержание курсовой работы:

1. Введение. Актуальность и значимость темы. Объем 2-5 страниц.
2. Обоснование выбора и анализ объекта управления. Объем 3-5 страниц.
3. Методология автоматического управления при анализе функционирования объекта управления. Объем 3-5 страниц.
4. Построение модели. Объем 2-5 страниц.
5. Обоснование и выбор метода исследования. Объем 1-2 страниц.
6. Исследование модели с помощью выбранного метода с использованием прикладного программного обеспечения. Объем 3-5 страниц.
7. Оформление результатов исследования, проверка правильности результатов расчета. Объем 3-5 страниц.

Общий объем курсовой работы 18-32 страниц печатного текста.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Какие задачи решались в ходе работы над курсовым проектом/курсовой работой?
2. Какие исходные данные использованы?
3. На основании каких теоретических положений находилось решение?
4. Какие варианты решений рассматривались?
5. Какие критерии выбора решения использовались?
6. Какими источниками информации пользовались?
7. Как оценить полученный результат?
8. Как исправить выявленные ошибки?
9. Какое практическое применение имеет выполненная работа?
10. Назвать новые элементы, используемые в работе?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа № 1 в 5 семестре
- контрольная работа №2 в 6 семестре
- домашнее задание №1 в 5 семестре

- контрольное задание по КоП в 6 семестре

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы №1

«Исследование линейной системы управления»

Пример контрольной работы №1

1. Вывод передаточной функции гидравлического объекта управления.
2. Вывод передаточной функции системы автоматического управления с отрицательной обратной связью.
3. Исследование частотных характеристик системы управления.
4. Анализ устойчивости системы управления.
5. Оценка качества системы управления.

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

1. Построение переходных процессов САУ.
2. Решение дифференциальных уравнений, преобразование Лапласа.
3. Исследование САУ при помощи частотных характеристик.
4. Оценки качества дискретной САУ по переходной функции.
5. Вывод частотных характеристик системы управления.
6. Методы линеаризации нелинейных объектов и систем автоматического управления.
7. Пример расчета системы автоматического управления.

Тема контрольной работы №2

«Исследование импульсной системы управления».

Пример контрольной работы №2

1. Вывод передаточной функции импульсной системы автоматического управления.
2. Исследование импульсной системы управления.
3. Анализ устойчивости системы управления.
4. Оценка качества импульсной системы управления.

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

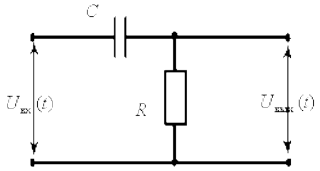
1. Рассмотрение различных видов случайных воздействий на САУ.
2. Расчет системы автоматического управления бетоносмесительной установки.
3. Рассмотрение различных критериев оптимальности и области их применения.
4. Расчет системы автоматического управления производства теплоизоляционных материалов.
5. Рассмотрение различных видов самонастраивающихся систем и области их применения.

Тема контрольного задания по КоП №1, 6 семестр

«Методы исследования линейных систем управления и систем управления с нелинейными элементами».

Примерные варианты контрольного задания по КоП № 1:

1. Найдите $x(t)$, решив дифференциальное уравнение $\frac{d^2x(t)}{dt^2}+5\frac{dx(t)}{dt}+6x(t)=f(t)$, где $x(0)=3,\ x^{(1)}(0)=-2,\ f(t)=1(t)$.

2. Определите передаточную функцию динамического звена по его принципиальной электрической схеме. 

3. Определите выражение частотной характеристики по заданной передаточной функции $W(s)=\frac{1}{2s+1}$.
4. Передаточная функция звена – $W(s)=\frac{100}{0,01s^2+0,2s+1}$. Определите частоту колебаний временных характеристик этого звена.
5. На какой частоте имеет разрыв АЧХ консервативного звена, если его передаточная функция имеет вид – $W(s)=\frac{100}{0,01s^2+1}$.
6. Определите передаточные функции $W'(s)=\frac{Y_1(s)}{X(s)}, W''(s)=\frac{Y_2(s)}{X(s)}$, по заданной структурной схеме.
7. Исследуйте заданный объект управления на устойчивость.
8. Определите качественные характеристики системы управления по заданной переходной характеристике.

Состав типового задания для контрольного задания по КоП № 1

1. Цель выполнения задания.
2. Исходные данные.
3. Структурная схема объекта управления.
4. Обоснование выбора метода исследования САУ.
5. Вычислительный эксперимент.
6. Построение характеристик системы управления.
7. Анализ зависимостей.
8. Выводы.

Вопросы для контроля выполнения КоП (6 семестр):

1. Функциональная схема САУ.
2. Постановка задач анализа и синтеза САУ.
3. Построение характеристик САУ по характеристикам ее элементов.
4. Оценки качества САУ по переходной функции.
5. Методы построения переходных процессов САУ: решение дифференциальных уравнений, преобразование Лапласа, частотных характеристик, вычислительные.
6. Методы построения переходных процессов дискретных САУ: решение дифференциально-разностных уравнений, дискретное преобразование Лапласа, вычислительные.
7. Линеаризация методом малых приращений.
8. Оценка устойчивости нелинейной САУ первым методом Ляпунова.
9. Оценка устойчивости нелинейной САУ вторым методом Ляпунова.

Вопросы для контроля выполнения КоП (6 семестр):

1. Вывод передаточной функции разомкнутых и замкнутых импульсных систем.
2. Анализ и качества устойчивости импульсных САУ.
3. Косвенные методы оценки качества импульсных систем.

4. Функциональные схемы и примеры цифровых автоматических систем
5. Передаточные функции цифровых систем.
6. Анализ устойчивости и качества ЦАС
7. Оценка точности дискретной САУ при случайных воздействиях.
8. Задачи оптимизации в автоматическом управлении.
9. Формулирование и формализация критерия оптимальности.
10. Задачи стабилизации и слежения.

Состав типового задания для домашней работы №1.

Тема домашнего задания №1: «Нахождение передаточной функции системы автоматического управления»

Состав домашнего задания №1, 5 семестр:

1, Цель выполнения задания.
2 Исходное дифференциальное уравнение.
3 Решение дифференциальнго уравнения.
3. Вывод передаточной функции системы автоматического управления
4. Вычислительный эксперимент.

Примерный типовой вариант домашнего задания:

Найти передаточную функцию системы автоматического управления по известному дифференциальному уравнению. Начальные условия – нулевые.

$$4\ddot{x}_2(t) + 2\dot{x}_2(t) + 10x_2(t) = 5x_1(t).$$

Решение. Приведя уравнение к стандартной форме, получим

$$0{,}4\ddot{x}_2(t) + 0{,}2\dot{x}_2(t) + x_2(t) = 0{,}5x_1(t)$$

Запишем полученное уравнение в операторной форме, используя преобразование Лапласа

$$(0{,}4p^2 + 0{,}2p + 1)x_2(p) = 0{,}5x_1(t)$$

Тогда передаточная функция будет иметь вид

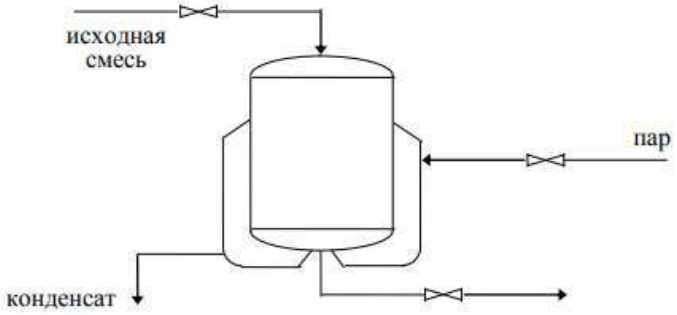
$$W(p) = \frac{x_2(p)}{x_1(p)} = \frac{0{,}5}{0{,}4p^2 + 0{,}2p + 1}$$

Вопросы для защиты домашнего задания №1, 5 семестр:

1. Определение передаточной функции системы автоматического управления
2. Определение весовой функции системы автоматического управления.
3. Определение характеристического уравнения по передаточной функции системы автоматического управления.
4. Построение определителя Рауса-Гурвица по передаточной функции системы автоматического управления.

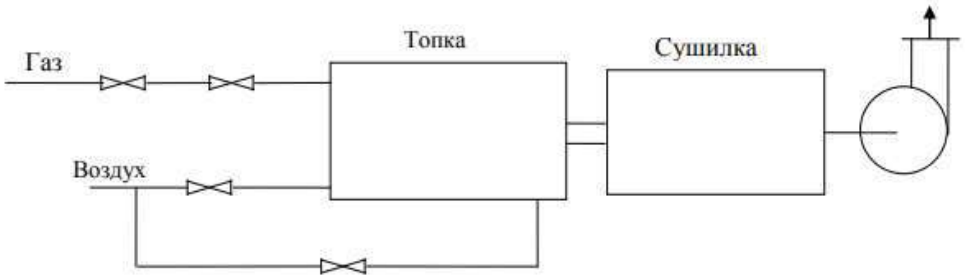
Состав типового задания для домашней работы №2.

Задача №1.
Разработать схему автоматизации с применением электрических приборов с дистанционной передачей показаний, составить спецификацию на приборы и средства автоматизации. Технологическая схема автоклава (периодический процесс). Т = 150 0С ± 2 0С; L = 4м ± 10 мм; Р = 2,5 МПа.



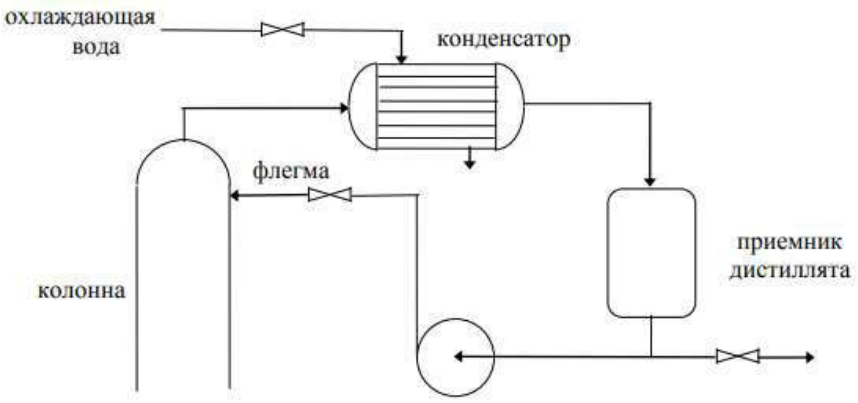
Предусмотреть: измерение давления в аппарате; регулирование температуры в автоклаве; измерение уровня и автоматическую отсечку подачи исходного раствора; дистанционное управление на загрузку и выгрузку автоклава.

Задача №2.
Разработать схему автоматизации с применением программно-логического контроллера, составить спецификацию на приборы и средства автоматизации. Технологическая схема сушильного агрегата. Соотношение газ-воздух 1:3. Температура в печи 10000С. Разрежение 50 кПа. Температура в сушилке 4000С.



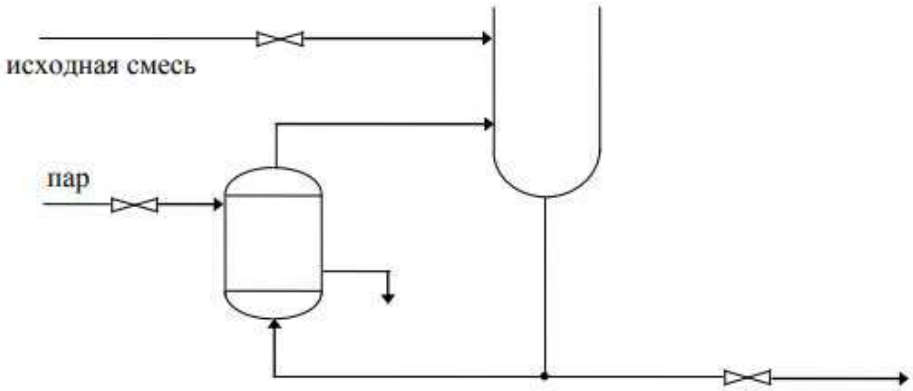
Предусмотреть: измерение расхода газа на горелку; регулирования соотношения газ-воздух 1:3; регулирование температуры в топке.

Задача №3.
Разработать схему автоматизации с применением электрических приборов с дистанционной передачей показаний, составить спецификацию на приборы и средства автоматизации. Технологическая схема верха ректификационной колонны. Перепад давления колонны 5 кПа. Температура после конденсатора 200С. Расход флегмы 0,3 л/мин. Уровень дистиллята 1м. Газ Воздух Сушилка Топка



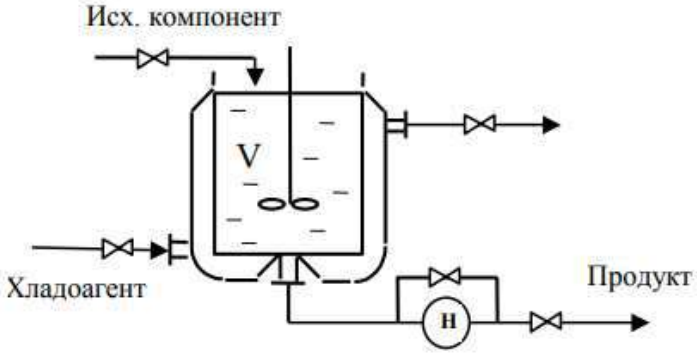
Предусмотреть: регулирование температуры после конденсатора; регулирование уровня в приемнике дистиллята; контроль расхода флегмы на колонну.

Задание №4.
Разработать схему автоматизации с применением программно-логического контроллера, составить спецификацию на приборы и средства автоматизации. Технологическая схема низа ректификационной колонны. Температура в колонне 800С. Уровень в кубе 400 мм. Расход исходной смеси 0,5 л/мин.



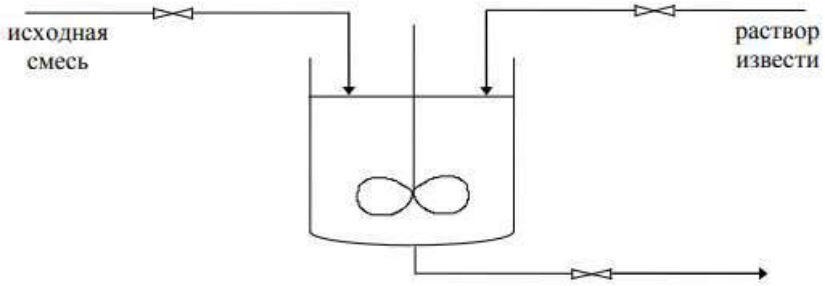
Предусмотреть: регулирование температуры в колонне; регулирование уровня в кубе колонны; регулирование расхода исходной смеси.

Задача №5.
Разработать схему автоматизации с применением программно-логического контроллера, составить спецификацию на приборы и средства автоматизации. Технологическая схема емкостного химического реактора. Температура в колонне 80 0С, уровень в реакторе L = 1,6 м, расход исходной смеси 4 м3 /ч.



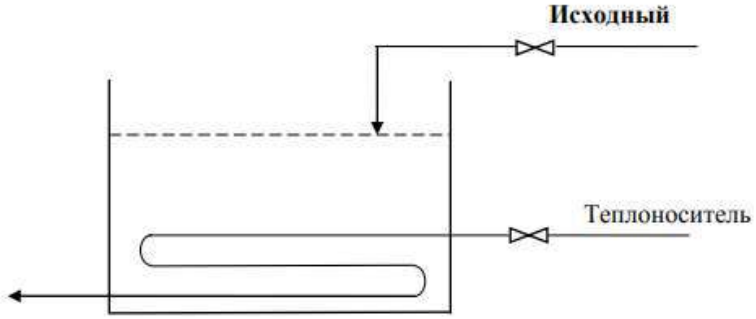
Предусмотреть: регулирование температуры в реакторе; контроль и сигнализацию уровня в реакторе; контроль расхода исходной смеси.

Задача №6.
Разработать схему автоматизации с применением электрических приборов с дистанционной передачей показаний, составить спецификацию на приборы и средства автоматизации. Технологическая схема нейтрализатора. pH = 7 ± 0,2pH. F = 5 м3 /ч. L = 2м.



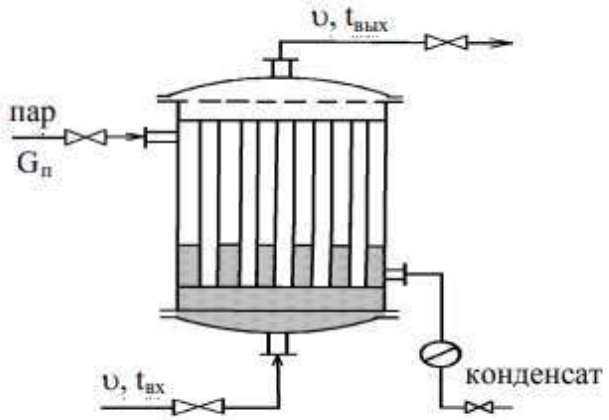
Предусмотреть: регулирование расхода исходной смеси; регулирование pH на выходе из нейтрализатора; контроль уровня в нейтрализаторе.

Задача №7.
Разработать схему автоматизации с применением электрических приборов с дистанционной передачей показаний, составить спецификацию на приборы и средства автоматизации. Технологическая схема ванны никелирования. T = 80 0C , L = 800 мм.



Предусмотреть: регулирование температуры в ванне; регулирование уровня в ванне; контроль расхода теплоносителя.

Задача №8.
Разработать схему автоматизации с применением программно-логического контроллера, составить спецификацию на приборы и средства автоматизации. Технологическая схема теплообменника. T = 650C, F = 45 м3 /ч.



Предусмотреть: регулирование температуры среды на выходе теплообменника; регулирование расхода исходной среды на теплообменник; контроль расхода пара.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 6 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Теория автоматичского управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Власов, К. П. Теория автоматического управления. Основные положения. Примеры расчета [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 220200 "Автоматизация и управление" / К. П. Власов. - [Изд. 2-е, испр. и доп.]. - Харьков: Гуманитарный центр, 2013. - 539 с	15
2	Кочетков, В. П. Основы теории управления [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. П. Кочетков. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. - 411 с.	10
3	Андреев, А. Ф. Основы теории управления [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. Ф. Андреев; под ред.: В. В. Макрусева, В. А. Черных. - Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2012. - 288 с.	10

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Гаврилов А.Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаврилов А.Н., Барметов Ю.П., Хвостов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. 244 с.	www.iprbookshop.ru/50645
2	Теория автоматического управления. Задачи и решения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Д. Певзнер — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 604 с.	https://e.lanbook.com/book/75516

3	Федотов А.В. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федотов А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 278 c.	www.iprbookshop.ru/83344

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Теория автоматичского управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Теория автоматичского управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11-АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор

		089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Сетевые технологии передачи данных (БД)

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Преподаватель	-	Абросимова И.А.
Профессор	д.т.н., профессор	Мохов А.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сетевые технологии передачи данных (БД)» является формирование компетенций обучающегося в области формирования системы теоретических и практических знаний об основах построения систем для измерения, контроля и управления технологическими процессами для применения в различных отраслях хозяйства. Задачей изучения дисциплины является усвоение принципов системного проектирования распределенных систем управления на базе типовых элементов и компонентов (контроллеров, операторных панелей, цифровых сетей, устройств связи с объектами), а также индивидуального и комплексного конфигурирования и программирования этих компонентов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.2 Систематизация, обработка и хранение информации в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий
	ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Владение современными методами информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2 Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач	**Знает** возможности современных информационных технологий; средства подготовки аналитических документов с применением информационных технологий; современные виды информационного взаимодействия и обслуживания;
	Имеет навыки (начального уровня) ориентации в типах и видах информационных систем;
ОПК-2.2 Систематизация, обработка и хранение информации в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий	**Знает** способы представление информации в телекоммуникационных системах и методы ее обработки; методы обработки данных, реализованные в информационно-аналитических системах для поддержки принятия решений
	Имеет навыки (начального уровня) выявления недостатков информационной системы управления предприятием
ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности	**Знает** и понимает действующие нормативные и методические документы.
	Имеет навыки (начального уровня) анализировать, систематизировать, оформлять техническую документацию.
	Имеет навыки (начального уровня) владения навыками грамотного составления технической документации.
ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и	**Знает** состав, классификацию, особенности функционирования программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности	**Имеет навыки (начального уровня)** рационального использования функциональных возможностей программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-6.1 Владение современными методами информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации	**Знает** основные методы работы с базами данных и с необходимыми прикладными программными средствами.
	Имеет навыки (начального уровня) владения навыками изучения научно-технической литературы по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности.
ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	**Знает** основные типы, характеристики промышленных компьютеров, контроллеров, сетей
	Знает алгоритм проведения исследования описывая каждый этап эксперимента и обосновывать полученный результат.
	Имеет навыки (начального уровня) использования современных языков программирования промышленных систем управления, базы данных, – пользоваться пакетами для разработки программ и технологии программирования
	Имеет навыки (начального уровня) владения методами анализа процедуры исследования и результата согласно заданным критериям
ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий	**Знает** основные информационные технологии, используемые в автоматизированных системах, меры по защите информации в автоматизированных системах и базах данных; основы администрирования подсистем информационной безопасности распространенных операционных систем; основные методы инструментального мониторинга и аудита защищенности автоматизированных систем и сетей
	Знает основные типы, характеристики промышленных компьютеров, контроллеров, сетей.
	Имеет навыки (начального уровня) разработки баз данных автоматизированных систем с учетом требований по обеспечению информационной безопасности; базовыми навыками контроля функционирования средств и систем управления информационной безопасностью автоматизированных систем, проведения инструментального мониторинга и аудита защищенности автоматизированных систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) использования возможности вычислительной техники в управлении технологическими объектами.
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	**Знает** математическое описание физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
	Имеет навыки (начального уровня) использования математических методов в технических приложениях.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Цифровые промышленные сети	7	2	-	2	2	-	53	27	*Контрольное задание по КоП (р.1,3,5,6,7,8) Контрольная работа (р.1,3,5,6,7,8) Домашнее задание №1 (р. 1-8)*
2	Промышленные компьютеры	7	2	-						
3	Встраиваемые компьютерные системы	7	2	-	2	2				
4	Программное обеспечение промышленных компьютеров	7	2	-						
5	Организация человекомашинного	7	2	-	2	2				

	интерфейса при работе с промышленными компьютерами и контроллерами									*Домашнее задание №2 (р. 1-5)*
6	Введение в большие данные	7	2	-	4	4				
7	Жизненный цикл аналитики данных	7	2	-	4	4				
8	Масштабирование и многоуровневое хранение данных	7	2	-	2	2				
	Итого за 7 семестр:		32	-	16	16		53	27	*Дифференцированный зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Цифровые промышленные сети	Требования к цифровым промышленным сетям и отражение семиуровневой модели OSI в этих требованиях. Базовые стандарты проводных и беспроводных промышленных сетей. AS-I, Profibus, Profinet, Ethernet, Modbus
2	Промышленные компьютеры	Этапы развития промышленных систем автоматизации. Общее определение промышленных компьютеров. Классификация промышленных компьютеров. Основные принципы построения промышленных компьютеров. Общие особенности построения и развития встраиваемых компьютерных систем. Конструктивные особенности промышленных компьютеров. Логические принципы объединения модулей в промышленных компьютерах.
3	Встраиваемые компьютерные системы	Спецификации и стандарты (формфакторы) компьютерных модулей
4	Программное обеспечение промышленных компьютеров	Общие архитектурные принципы и особенности создания программного обеспечения промышленных компьютеров. Операционные системы. ОСРВ
5	Организация человекомашинного интерфейса при работе с промышленными	Интерактивные средства для промышленных компьютеров. SCADA-системы. Функции SCADA при реализации диспетчерского управления, автоматического управления, хранении истории процессов, выполнении функций безопасности, общесистемных функций. Характеристики и

	компьютерами и контроллерами	параметры SCADA-систем. SCADA-пакеты российских и зарубежных производителей (GENESIS, Genie, Trace Mode, Круг)
6	Введение в большие данные	История и причины появления термина Big Data; характеристики и источники Big Data; четыре основных типа данных; аналитика данных; задачи, решаемые Big Data
7	Жизненный цикл аналитики данных	BusinessIntelligence (BI); ETL(Extract, Transform, Load)-процесс; Средства BI; Online Analytical Processing (OLAP); Инструментыанализа BI; понятие жизненного цикла аналитики данных
8	Масштабирование и многоуровневое хранение данных	NoSQL(NotOnlySQL); масштабируемость; репликация; CAP теорема; MongoDB

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Цифровые промышленные сети	**Тема: «Использование протоколов маршрутизации на основе состояния канала»** Решаются практические задачи динамической маршрутизации с использованием протокола OSPF. Решаются задачи поиска неисправностей в локальных сетях.
3	Встраиваемые компьютерные системы	
5	Организация человекомашинного интерфейса при работе с промышленными компьютерами и контроллерами	**Тема: «Настройка сетевых протоколов и методы Настройка протоколов TCP/IP в системах Windows и Unix. 4 7 поиска неисправностей в сетевых операционных системах»** Настройка протоколов TCP/IP в системах Windows и Unix
6	Введение в большие данные	**Тема: «Визуализация данных и результатов анализа».** Типы визуализации. Задачи визуализации. Требования к визуализации. Презентация и анализ данных. Интерактивный сторителлинг. Пространственный поток. Многокомпонентная загрузка.
7	Жизненный цикл аналитики данных	**Тема: «Статистические методы анализа данных»** Статистические гипотезы. Статистические критерии. Машинное обучение. Как оценить качество обучения модели? Метрический классификатор. Линейный классификатор. Кластерный анализ. Алгоритм K-means. Алгоритм C-means. Поиск ассоциативных правил. Свойство анти-монотонности.
8	Масштабирование и многоуровневое хранение данных	**Тема: «Построение многоуровневой модели»** Создание пользователей и файл-сервера. Ограничение прав при помощи групповых политик. Создание и

		администрирование веб-сервера IIS, Apache. Создание и администрирование сервера электронной почты. Расчет маски и IP-адресов для заданной конфигурации межсетевого взаимодействия. Настройка сетевого моста.

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Цифровые промышленные сети	**Тема: «Практика генерации серверных операционных систем, основы администрирования»** На примере генерации виртуальных серверов семейства UNIX и Windows изучаются базовые сетевые топологии. Аппаратные средства локальных вычислительных сетей. Средства управления файловой системой. Организация разграничения доступом. Управление процессами.
3	Встраиваемые компьютерные системы	**Тема: «**Моделирование работы сети» Получение наглядного представления об основах работы компьютерной сети. Получение навыков построения сети по базовой топологии.
5	Организация человекомашинного интерфейса при работе с промышленными компьютерами и контроллерами	**Тема: «Настройка сетевых протоколов и методы Настройка протоколов TCP/IP в системах Windows и Unix. 4 7 поиска неисправностей в сетевых операционных системах»** Решаются задачи поиска неисправностей в работе протокола TCP/IP в ОС семейства UNIX и Windows.
6	Введение в большие данные	**Тема: «Визуализация данных и результатов анализа».** Построение графиков и диаграмм, отвечающих основным требованиям визуализации. Построение инфографической модели. Презентация и анализ данных. Дашборды и бизнес аналитика. Облако тегов. Кластерграмма.
7	Жизненный цикл аналитики данных	**Тема: «Жизненный цикл процесса обработки и анализа данных группы»** Процесс обработки и анализа данных группы (TDSP) выполняется в рамках рекомендуемого жизненного цикла, позволяя структурировать проекты по обработке и анализу данных.
8	Масштабирование и многоуровневое хранение данных	**Тема: «Маршрутизация в IP-сетях»** Построение таблиц маршрутизации для сети с заданной топологией по протоколу RIP. Поиск маршрутов с помощью распределенных дистанционно-векторных алгоритмов.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Цифровые промышленные сети	Требования к цифровым промышленным сетям
2	Промышленные компьютеры	Семиуровневая модель OSI
3	Встраиваемые компьютерные системы	Базовые стандарты проводных и беспроводных промышленных сетей AS-I, Profibus
4	Программное обеспечение промышленных компьютеров	Базовые стандарты проводных и беспроводных промышленных сетей Profinet, Ethernet
5	Организация человекомашинного интерфейса при работе с промышленными компьютерами и контроллерами	Базовые стандарты проводных и беспроводных промышленных сетей Modbus
6	Введение в большие данные	Операторные панели различных копаний – типы, виды, разновидности, требования и характеристики
7	Жизненный цикл аналитики данных	Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008
8	Масштабирование и многоуровневое хранение данных	Классификация, регрессия и другие алгоритмы Data Mining с использованием R. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Сетевые технологии передачи данных (БД)

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает возможности современных информационных технологий; средства подготовки аналитических документов с применением информационных технологий; современные виды информационного взаимодействия и обслуживания;	3,4,5,6,7,8	*Контрольная работа, контрольная работа по КоП, домашнее задание №1, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) ориентации в типах и видах информационных систем;	3,4,5,6,7,8	*Контрольная работа, контрольная работа по КоП, домашнее задание №2, дифференцированный зачет*

Знает способы представление информации в телекоммуникационных системах и методы ее обработки; методы обработки данных, реализованные в информационно-аналитических системах для поддержки принятия решений	3,4, 5,7,8	*Контрольная работа, контрольная работа по КоП, домашнее задание №1, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) выявления недостатков информационной системы управления предприятием	3,4, 5,7,8	*Контрольная работа, контрольная работа по КоП, домашнее задание №2, дифференцированный зачет*
Знает и понимает действующие нормативные и методические документы.	1, 2, 3	*Домашнее задание №1, 2, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) анализировать, систематизировать, оформлять техническую документацию.	1, 2, 3	*Домашнее задание №1, 2, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) владения навыками грамотного составления технической документации.	4,7,8	*Домашнее задание №1, дифференцированный зачет*
Знает состав, классификацию, особенности функционирования программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства.	4,5,6,7,8	*Контрольная работа, контрольная работа по КоП, домашнее задание №1, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) рационального использования функциональных возможностей программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	4,5,6,7,8	*Контрольная работа, контрольная работа по КоП, домашнее задание №2, дифференцированный зачет*
Знает основные методы работы с базами данных и с необходимыми прикладными программными средствами.	4,5,6,7,8	*Контрольная работа, контрольная работа по КоП, домашнее задание №1, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) владения навыками изучения научно-технической литературы по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности.	1,2,3	*Домашнее задание №1, 2, дифференцированный зачет*
Знает основные типы, характеристики промышленных компьютеров, контроллеров, сетей	1,2,3	*Домашнее задание №1, 2, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) использования современных языков программирования промышленных систем управления, базы данных, – пользоваться пакетами для разработки программ и технологии	4,7,8	*Домашнее задание №1, 2, дифференцированный зачет*

программирования		
Знает основные информационные технологии, используемые в автоматизированных системах, меры по защите информации в автоматизированных системах и базах данных; основы администрирования подсистем информационной безопасности распространенных операционных систем; основные методы инструментального мониторинга и аудита защищенности автоматизированных систем и сетей	4,7,8	*Домашнее задание №1, 2, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) разработки баз данных автоматизированных систем с учетом требований по обеспечению информационной безопасности; базовыми навыками контроля функционирования средств и систем управления информационной безопасностью автоматизированных систем, проведения инструментального мониторинга и аудита защищенности автоматизированных систем	4,5,6,7,8	*Контрольная работа, контрольная работа по КоП, домашнее задание №2, дифференцированный зачет*
Знает математическое описание физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	4,5,6,7,8	*Контрольная работа, контрольная работа по КоП, домашнее задание №1, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) использования математических методов в технических приложениях.	1,2,3	*Домашнее задание №1, 2, дифференцированный зачет*
Знает алгоритм проведения исследования описывая каждый этап эксперимента и обосновывать полученный результат.	1,2,3	*Домашнее задание №1, 2, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) владения методами анализа процедуры исследования и результата согласно заданным критериям	4,7,8	*Домашнее задание №1, 2, дифференцированный зачет*
Знает основные типы, характеристики промышленных компьютеров, контроллеров, сетей.	3,4, 5,7,8	*Контрольная работа, контрольная работа по КоП, домашнее задание №2, дифференцированный зачет*
Имеет навыки (начального уровня) использования возможности вычислительной техники в управлении технологическими объектами.	1, 2, 3	*Домашнее задание №1,2, дифференцированный зачет*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

- Дифференцированный зачет в 7 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения дифференцированного зачета в 7 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Цифровые промышленные сети	1. Общее определение программируемых логических контроллеров (ПЛК). Архитектура ПЛК – взаимодействие аппаратных и программных структурных компонентов. 2. Назначение системного программного обеспечения ПЛК. 3. Цикл ПЛК. Время реакции ПЛК. 4. Требования к языкам программирования стандарта МЭК 61131-3. 5. Общие элементы языков программирования стандарта МЭК 61131--3 6. Организационные программные блоки (POU) в языках программирования стандарта МЭК 61131-3.
2	Промышленные компьютеры	1. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Общая характеристика языков. 2. Концепции по созданию пакетов программирования ПЛК. Файлы целевой конфигурации. 3. Программно-технические комплексы средств для построения АСУ ТП.

		4. Типовые интерактивные средства систем промышленной автоматики. Элементы и общий порядок создания проектов визуализации. 5. Типовые структуры АСУ ТП. Централизованные, иерархические и распределенные структуры.
3	Встраиваемые компьютерные системы	1. Принципы децентрализации промышленных систем управления. 2. Факторы эффективности применения распределенных промышленных систем управления. 3. Семиуровневая модель цифровых сетей – ее применение в стандартах цифровых промышленных сетей. 4. Физический уровень модели цифровых сетей. Аппаратные средства, соответствующие этому уровню. Интерфейс RS-485. 5. Назовите базовые компоненты, образующие программно-технические комплексы средств создания систем автоматизации.
4	Программное обеспечение промышленных компьютеров	1. Какую цель преследовали при разработке эталонной модели сети? 2. Перечислите уровни эталонной модели сети. Какие задачи выполняются на ее отдельных уровнях? 3. Чем отличаются друг от друга стандартные протоколы сетей? 4. Какие уровни эталонной модели сети реализуются обычно в промышленных сетях? Почему именно эти уровни? 5. Как на физическом уровне может быть реализован протокол Modbus RTU? 6. Каков порядок работы ведущего устройства и ведомых устройств при обмене данными между ними? 7. Как осуществляется контроль ошибок в рамках обмена по протоколу Modbus RTU?
5	Организация человекомашинного интерфейса при работе с промышленными компьютерами и контроллерами	1. В каких случаях есть смысл организовывать одновременную работу контроллера в нескольких сетях? 2. Какие из типовых устройств систем автоматизации в сетях могут в отдельных случаях выступать как ведомые и как ведущие устройства? А какие могут выступать только ведомыми устройствами? 3. Для чего и каким образом структурируется поле памяти протокола? 4. Объясните, почему размещение сетевых переменных в поле памяти протокола модулей ввода/вывода и специализированных контроллеров фиксировано? 5. Объясните, почему структурирование поля памяти протокола осуществляется именно на биты и регистры? 6. Что мы понимаем под выравниванием адресов переменных в поле памяти протокола? 7. Перечислите правила размещения переменных в поле памяти протокола, позволяющие избежать ошибок в формировании адресов.
6	Введение в большие данные	1. Что означает термин «Big Data» в информационных технологиях? 2. Что является основной целью обработки Big Data? 3. Кто и в каком году впервые ввел термин «Big Data»?

		4. Какие главные характеристики Big Data? 5. Какие данные занимают больше мировой памяти относительно остальных? 6. Какие понятия содержит в себе принцип трех "V"? 7. С какого года Большие данные изучаются как академический предмет в вузовских программах по науке о данных? 8. Что является примером квази-структурированных данных? 9. Как назывался первый суперкомпьютер, оснащенный вопросно-ответной системой искусственного интеллекта? 10. Чем характеризуются "Большие данные"?
7	Жизненный цикл аналитики данных	1. Что является главным результатом процесса Business Intelligence? 2. Что означает термин «Business Intelligence» в информационных технологиях? 3. Расшифруйте аббревиатуру OLAP. 4. Что относится к средствам предоставления информации в Business Intelligence? 5. Что относится к средствам интеграции в «Business Intelligence»? 6. Какие цели ставит перед собой Data Science? 7. Что такое жизненный цикл аналитики данных? 8. Дайте определение термину «предиктивное моделирование»? 9. Что такое ETL? 10.Какова роль BI-аналитика в проекте?
8	Масштабирование и многоуровневое хранение данных	1. Что является отличительной особенностью NoSQL? 2. В каком случае стоит применять NoSQL хранилища? 3. Что, согласно теореме CAP, возможно обеспечить в любой реализации распределённых вычислений? 4. Какое свойство означает, что транзакции не нарушают согласованность данных, то есть они переводят базу данных из одного корректного состояния в другое? 5. Какой способ хранения данных используется в MongoDB? 6. Что относится к плюсам репликации? 7. Что относится к преимуществам нереляционных БД? 8. На какие три группы подразделяют пользователей в MongoDB? 9. Что такое шардинг? 10. Какие три свойства фигурируют в определении теоремы CAP?

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Не предусмотрено рабочим планом.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП;
- контрольная работа;

- домашнее задание №1; №2

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Домашнее задание №1 (р. 1-8).

«Разработка алгоритмов определения обнаруживающей и корректирующей способности кода в линейных протоколах.»

Целью домашнего задания является приобретение и закрепление студентами практических навыков по разработке алгоритмов кодирования и декодирования корректирующим кодом, а также определения реальной обнаруживающей или корректирующей способности этого кода.

Отчет о выполнении ДЗ должен содержать:

- Постановку и метод решения задачи для варианта задания.
- Алгоритмы кодирования, декодирования, вычисления обнаруживающей или корректирующей способности кода для ошибок всех возможных кратностей.
- Список используемой литературы и URL-ссылок.
- Электронную копию отчета.

Домашнее задание №2 (р. 1-5).

«Разработка программных средств определения обнаруживающей и корректирующей способности кода в линейных протоколах.»

Целью домашнего задания является приобретение и закрепление студентами практических навыков реализации алгоритмов кодирования и декодирования корректирующим кодом, а также определение реальной обнаруживающей или корректирующей способности этого кода, в зависимости от варианта задания.

Отчет о выполнении ДЗ должен содержать:

- Метод решения задачи для варианта задания.
- Реализацию модели канала связи, вычисления обнаруживающей или корректирующей способности кода для ошибок всех возможных кратностей.
- Заполненную таблицу результатов.
- Выводы.
- Список используемой литературы и URL-ссылок.
- Электронную копию отчета и программы (включая исходные модули).

Контрольное задание по КоП 7 семестр (р.1,3,5,6,7,8).

1) *Состав типового контрольного задания по КоП*:

- Тема контрольного задания по КоП.
- Цель контрольного задания по КоП.
- Описание теоретической части.
- Задание.
- Исходные данные для расчёта.
- Проведение расчёта.
- Выводы.

2) *Пример типового контрольного задания по КоП:*

Вариант №1.

1. Перечислите причины (не менее 5), которые вызывают необходимость объединения компьютеров организации в локальную сеть для: производственного

предприятия, банка, страховой компании, учебного заведения, органа государственного управления. Что в них можно выделить общее, а что определяется спецификой организации?

2. Ваша компания занимается администрированием и технической поддержкой компьютерных сетей. Составьте чек-лист опроса потенциального клиента (юридического лица) для выявления его целей и задач при создании локальной сети.

Вариант №2.

1. Проведите сравнительный анализ IP-адресов в версии 4 и версии 6. В чем заключаются плюсы и минусы каждой из этих схем?

2. Ваша компания занимается администрированием и технической поддержкой компьютерных сетей. К вам обратилась крупная организация с просьбой создать для нее корпоративную сеть. Какие принципы работы службы DNS будут полезными в этом случае для именования объектов сети? Каким образом вы организуете проверку уникальности имен сущностей в сети?

Вариант №3.

1. Провести классификацию компьютерной сети вашего учебного заведения во всех известных вам аспектах. 2. Провести декомпозицию информационного взаимодействия обучающихся с учебными подразделениями (деканат, кафедра, иные подразделения вуза) на основе принципа декомпозиции модели OSI

3) Типовые вопросы для защиты контрольного задания по КоП:

1. Что было унаследовано компьютерными сетями от вычислительной техники, а что от телефонных сетей?
2. Какие свойства многотерминальной системы отличают ее от компьютерной сети?
3. Когда впервые были получены значимые практические результаты по объединению компьютеров с помощью глобальных связей?
4. Что такое ARPANET?
5. Какое из следующих событий произошло позже других и почему это произошло:

а) изобретение Web;

б) появление стандартных технологий LAN;

в) начало передачи голоса в цифровой форме по телефонным сетям.

6. По каким направлениям идет сближение компьютерных и телекоммуникационных сетей.
7. Поясните термины «мультисервисная сеть», «инфокоммуникационная сеть», «интеллектуальная сеть».
8. Поясните, почему сети WAN появились раньше, чем сети LAN.
9. Что стандартизирует модель OSI?.

Контрольная работа 7 семестр (р.1,3,5,6,7,8)

Тема контрольной работы: *«Принципы организации, методы идентификации и компоненты СКУД»*.

Перечень типовых примерных вопросов для контрольной работы:

1. Основные составляющие компьютерной сети.
2. Эволюция компьютерных сетей.
3. Конвергенция локальных и глобальных компьютерных сетей.
4. Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей.
5. Архитектура компьютерных сетей.
6. Обобщенная задача коммутации.
7. Модель OSI.

8. Топология компьютерной сети.
9. Адресация узлов сети.
10. Локальные сети.
11. Ethernet.
12. Token Ring.
13. FDDI.
14. Стек протоколов TCP/IP.
15. Протокол IP.
16. Протокол TCP.
17. Адресация в IP сетях.
18. Управление в IP сетях.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

(разделов)				
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета в 7 семестре.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы не проводится.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Математическое моделирование и оптимизация систем автоматического управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Дорошенко А.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатика и прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование и оптимизация систем автоматического управления» является формирование компетенций обучающегося в области математического моделирования систем автоматического управления.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы Цифровизация и автоматизация технологических процессов. Дисциплина является обязательной для изучения.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)
	ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем	ОПК-13.2 Владение методами расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.3 Применение методов имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	**Знает** основные принципы математического моделирования систем автоматического управления **Имеет навыки (начального уровня)** выбора методов математического моделирования и оптимизации систем автоматического управления
ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	**Знает** основные математические модели и их виды, основные принципы математического моделирования систем и процессов в технических системах **Имеет навыки (начального уровня)** выбора адекватных математических моделей. **Имеет навыки (основного уровня)** моделирования систем и процессов в технических системах
ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности	**Знает** основные методы решения типовых задач математического моделирования и оптимизации систем автоматического управления **Имеет навыки (основного уровня)** решения типовых задач математического моделирования и оптимизации систем автоматического управления
ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации	**Знает** основы математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации **Имеет навыки (основного уровня)** решения типовых задач математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации при моделировании и оптимизации систем автоматического управления
ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования	**Знает** основные методы численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования **Имеет навыки (начального уровня)** выбора методов для решения типовых задач численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления	**Знает** основные математические методы и современные информационные технологии для решения задачи автоматизации объекта управления **Имеет навыки (основного уровня)** применения математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления
ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	**Знает** методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации **Имеет навыки (начального уровня)** выбора методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
ОПК-13.2 Владение методами расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами	**Знает** основные методы расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами **Имеет навыки (основного уровня)** расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами
ОПК-13.3 Применение методов имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления	**Знает** основные методы имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления **Имеет навыки (начального уровня)** выбора методов имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления
ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора методов моделирования, анализа и синтеза систем автоматического управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум

КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Методы моделирования систем автоматического управления.	6	16		32	16		71	9	Контрольная работа №1 Контрольное задание по КоП №1 Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
	Итого:									Зачет с оценкой
2	Моделирование, анализ и синтез линейных систем управления.	7	12		12	12	16	44	36	Контрольная работа №2 Контрольное задание по КоП №2
3	Оптимизация систем автоматического управления	7	4		4	4				
	Итого:		16		16	16	16	44	36	Экзамен, курсовая работа
	Всего	6,7	32		48	32	16	115	45	Зачет с оценкой Экзамен, курсовая работа

3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Раздел 1. Методы моделирования систем	Тема «Основные понятия моделирования». Понятие моделирования. Классификация моделей. Математические

	автоматического управления.	модели и их виды. Адекватность математических моделей. Алгоритм научных исследований с помощью математического моделирования. Основные принципы математического моделирования систем и процессов в технических системах. Тема «Методы разработки математических моделей систем автоматического управления». Методы математического моделирования используемые для систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством. Проблемы построения математических моделей. Подобие и анализ размерностей. Понятие о теории графов. Теория массового обслуживания. Метод Монте-Карло. Тема «Вычислительные методы и приемы математического моделирования систем автоматического управления» Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Уточненный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Методы прогноза и коррекции (итерационные методы). Построение модели динамической системы в виде дифференциальных уравнений. Структурно перестраиваемые модели. Моделирование систем с распределенными параметрами. Приемы контроля математических моделей. Прогнозирование последствий решений. Тема «Планирование экспериментов и обработка результатов измерений» Основы теории вероятностей и математической статистики. Основы многомерного статистического анализа. Статистические методы планирования эксперимента. Особые методы планирования эксперимента. Программная реализация математических моделей систем автоматического управления. Тема «Динамические модели объектов и систем управления» Дифференциальные уравнения объектов типа «вход-выход». Преобразования Лапласа и Фурье. Модели типовых динамических звеньев. Модели объектов и систем типа «вход-состояние-выход»
2	Раздел 2. Моделирование, анализ и синтез линейных систем управления.	Тема «Анализ линейных непрерывных систем управления» Задачи анализа. Анализ устойчивости линейных САУ. Инвариантность, ковариантность и чувствительность систем управления. Анализ статических режимов. Метод корневого годографа. Тема «Синтез линейных непрерывных систем управления» Задачи синтеза. Условия разрешимости задач синтеза. Синтез систем управления объектами типа «вход-выход». Синтез систем управления в пространстве состояний. Тема «Модели линейных дискретных систем управления». Разностные уравнения. Z-преобразование и дискретная передаточная функция. Решение линейных разностных уравнений с помощью Z-преобразования. Временные характеристики. Частотные характеристики импульсных систем. Представления в пространстве состояний. Тема «Анализ и синтез линейных дискретных систем управления». Устойчивость дискретных систем. Анализ качества дискретных систем управления. Синтез дискретных систем управления.
3	Раздел 3. Оптимизация систем автоматического управления	Тема «Задачи конечномерной оптимизации в теории управления» Идентификация нелинейных детерминированных объектов. Идентификация стохастических объектов. Идентификация нестационарных объектов. Экстремальное регулирование.

		Синтез адаптивных систем автоматического управления. Синтез статистически оптимальных систем автоматического управления. Оптимальное проектирование систем Тема «Математические модели теории параметрической оптимизации». Канонические задачи. Многокритериальные задачи. Компромиссы Парето. Методы исключения ограничений. Влияние неопределенных факторов на процесс оптимизации. Методы декомпозиции. Особенности оптимизационных задач. Некоторые стандартные схемы параметрической оптимизации.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
	Раздел 1. Методы моделирования систем автоматического управления.	Тема «Дифференциальные уравнения объектов типа «вход-выход» Линеаризация дифференциальных уравнений. Объекты типа «вход-выход». Решение дифференциальных уравнений. Тема «Преобразования Лапласа и Фурье» Преобразования Лапласа и передаточная функция. Передаточные функции структурных систем. Решение линейных дифференциальных уравнений с помощью преобразований Лапласа. Временные характеристики. Преобразование Фурье и частотные характеристики. Тема «Вычислительные методы и приемы математического моделирования систем автоматического управления» Вычислительные методы алгебры. Вычислительные методы решения дифференциальных уравнений. Приемы упрощения математических моделей. Математические свойства методов вычислений. Приемы контроля математических моделей. Тема «Планирование экспериментов и обработка результатов измерений. Компьютерное моделирование систем автоматического управления» Анализ и оценка пригодности экспериментальных данных. Корреляционный и регрессионный анализ. Статистические методы планирования эксперимента. Особые методы планирования эксперимента. Тема «Моделирование типовых динамических звеньев». Пропорциональное (усилительное) звено, интегрирующее звено, дифференцирующее звено, апериодическое звено, динамическое звено второго порядка, запаздывающее звено. Тема «Модели объектов систем типа «вход-выход» Переменные состояния динамической системы. Дифференциальные уравнения состояния. Анализ моделей в пространстве состояния. Связь передаточной функции с уравнениями состояния. Модальные характеристики.
	Раздел 2. Моделирование, анализ и синтез линейных непрерывных систем	Тема «Анализ устойчивости линейных САУ» Корневой критерий. Алгебраический критерий Гурвица. Частотный критерий Михайлова. Частотный критерий

	управления.	Найквиста. Тема «Инвариантность, ковариантность и чувствительность систем управления» Формы инвариантности и ковариантности. Инвариантность систем с типовой структурой. Чувствительность систем управления. Тема «Метод корневого годографа» Применение метода корневого годографа для линейных непрерывных систем управления. Тема «Условия разрешимости задач синтеза». Устойчивость «обратного» объекта. Управляемость. Наблюдаемость. Полнота объектов и систем управления. Тема «Синтез систем управления объектами типа «вход-выход». Синтез систем управления с корректирующими звеньями. Синтез компенсаторов опережения и отставания по фазе. Синтез следящей системы. Параметрический синтез ПИД-регулятора. Тема «Синтез систем управления в пространстве состояний». Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов. Тема «Модели линейных дискретных систем управления». Разностные уравнения. Z-преобразование и дискретная передаточная функция. Решение линейных разностных уравнений с помощью Z-преобразования. Временные характеристики. Частотные характеристики импульсных систем. Представления в пространстве состояний. Тема «Устойчивость дискретных систем» Анализ устойчивости на z-плоскости. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий устойчивости Джури. Частотные критерии устойчивости. Тема «Анализ качества дискретных систем управления». Показатели качества. Запасы устойчивости. Установившиеся ошибки. Интегральные показатели. Тема «Синтез дискретных систем управления». Определение параметров дискретных ПИД регуляторов. Модельный синтез дискретного регулятора.
	Раздел 3. Оптимизация систем автоматического управления	Тема «Задачи конечномерной оптимизации в теории управления» Идентификация нелинейных детерминированных объектов. Идентификация стохастических объектов. Идентификация нестационарных объектов. Экстремальное регулирование. Синтез адаптивных систем автоматического управления. Синтез статистически оптимальных систем автоматического управления. Оптимальное проектирование систем Тема «Математические модели теории параметрической оптимизации». Канонические задачи. Многокритериальные задачи. Компромиссы Парето. Методы исключения ограничений. Влияние неопределенных факторов на процесс оптимизации. Методы декомпозиции. Особенности оптимизационных задач. Некоторые стандартные схемы параметрической оптимизации.

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Раздел 1. Методы	1. Тема: Изучение частотных характеристик САУ.

	моделирования систем автоматического управления.	Содержание: по известному дифференциальному уравнению получить передаточную функцию объекта; по передаточной функции получить аналитические выражения для всех частотных характеристик объекта; построить графики частотных характеристик. 2. Тема: Исследование временных характеристик динамических звеньев и их соединений Содержание: для звеньев, заданных передаточными функциями, и их соединений: 1) вывести аналитическое выражение кривой разгона; 2) вывести аналитическое выражение импульсной переходной характеристики; 3) построить графические зависимости полученных характеристик при различных значениях постоянных времени и коэффициентов усиления. 3. Тема: Моделирование системы регулирования по передаточной функции с использованием элементарных звеньев: интегрирующего, усилительного и алгебраического суммирования Содержание: для заданной передаточной функции построить переходный процесс используя: функцию step(w), прямое аналоговое моделирование (2 способа) Сравнить полученные результаты. 4. Тема: Моделирование работы одноканальной и многоканальной системы массового обслуживания Содержание: выполнить имитацию работы одноканальной и двухканальной систем, которые периодически могут выходить из строя и требовать ремонта (отказы в данном случае рассматриваются как заявки): время между отказами и время обслуживания распределено по показательному закону. 5. Тема: Проектирование основных характеристик типовых звеньев САУ Содержание: составить структурную схему для снятия характеристик типовых динамических звеньев, получить переходную, частотные (ЛАХ и ЛФХ) и амплитудно-фазовую частотную характеристики (АФЧХ) при воздействии g=1(t). Исследовать звено постоянного запаздывания, идеальное усилительное звено, дифференцирующее звено, интегрирующее звено, апериодическое звено, колебательное звено. 6. Тема: Корреляционный и регрессионный анализ экспериментальных данных. Содержание: Для экспериментально заданной переходной функции: 1) Провести предварительную обработку экспериментальных данных; 2) Сгладить экспериментальные данные скользящей средней по трем точкам; 3) Провести корреляционный и регрессионный анализ.
2	Раздел 2. Моделирование, анализ и синтез линейных систем управления.	1. Тема: «Исследование устойчивости разомкнутых и замкнутых систем управления» Содержание: Цель работы: для заданной структурной схемы с передаточными функциями, сделать заключения об устойчивости разомкнутой и замкнутой систем по коэффициентам и корням характеристического уравнения; построить годограф Михайлова и сделать заключение об устойчивости объекта по критерию Михайлова; построить амплитудно-фазовую характеристику объекта без обратной связи и по критерию Найквиста оценить устойчивость

		замкнутой системы. 2. Тема: «Анализ и синтез САУ методом корневого годографа» Содержание: Проанализировать поведение замкнутой системы в зависимости от расположения ее корней на корневом годографе и выбрать оптимальный коэффициент усиления пропорционального регулятора. 3. Тема: «Анализ точности систем управления» Содержание: Исследование точностных свойств систем управления.
4	Раздел 3. Оптимизация систем автоматического управления	4. Тема: «Математические модели теории параметрической оптимизации» Содержание: Решить задачу определения и реализации оптимальной весовой функции линейной стационарной системы для заданного варианта.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы/. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового работы/курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Раздел 1. Методы моделирования систем автоматического управления.	Программные средства для моделировния систем автоматического управления
2	Раздел 2. Моделирование, анализ и синтез линейных систем управления.	Модели дискретных линейных систем управления
3	Раздел 3. Оптимизация систем автоматического управления	Параметрическая оптимизация систем автоматического управления

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту с оценкой, экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

4. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Математическое моделирование и оптимизация систем автоматического управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	**Знает** основные принципы математического моделирования систем автоматического управления **Имеет навыки (начального уровня)** выбора методов математического моделирования и оптимизации систем автоматического управления
ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	**Знает** основные математические модели и их виды, основные принципы математического моделирования систем и процессов в технических системах **Имеет навыки (начального уровня)** выбора адекватных математических моделей. **Имеет навыки (основного уровня)** моделирования систем и процессов в технических системах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности	**Знает** основные методы решения типовых задач математического моделирования и оптимизации систем автоматического управления **Имеет навыки (основного уровня)** решения типовых задач математического моделирования и оптимизации систем автоматического управления
ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации	**Знает** основы математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации **Имеет навыки (основного уровня)** решения типовых задач математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации при моделировании и оптимизации систем автоматического управления
ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования	**Знает** основные методы численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования **Имеет навыки (начального уровня)** выбора методов для решения типовых задач численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования
ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления	**Знает** основные математические методы и современные информационные технологии для решения задачи автоматизации объекта управления **Имеет навыки (основного уровня)** применения математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления
ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	**Знает** методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации **Имеет навыки (начального уровня)** выбора методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
ОПК-13.2 Владение методами расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами	**Знает** основные методы расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами **Имеет навыки (основного уровня)** расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами
ОПК-13.3 Применение методов имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления	**Знает** основные методы имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления **Имеет навыки (начального уровня)** выбора методов имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления
ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора методов моделирования, анализа и синтеза систем автоматического управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
цифровых способов и методов управления строительным производством	производством

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные принципы математического моделирования систем автоматического управления	1,2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора методов математического моделирования и оптимизации систем автоматического управления	1,2,3	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Знает основные математические модели и их виды, основные принципы математического моделирования систем и процессов в технических системах	1,2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора адекватных математических моделей.	1,2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) моделирования систем и процессов в технических системах	1,2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Знает основные методы решения типовых задач математического моделирования и оптимизации систем автоматического управления	1,2,3	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) решения типовых задач математического моделирования и оптимизации систем автоматического управления	1,2,3	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Знает основы математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации	1,2,3	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) решения типовых задач математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации при моделировании и оптимизации систем автоматического управления	1,2,3	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Знает основные методы численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования	1,2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора методов для решения типовых задач численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их	1,2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа

функционирования		
Знает основные математические методы и современные информационные технологии для решения задачи автоматизации объекта управления	1,2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) применения математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления	1,2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Знает методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	1,2,3	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	1,2,3	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Знает основные методы расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами	2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами	2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Знает основные методы имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления	1,2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора методов имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления	1,2	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора методов моделирования, анализа и синтеза систем автоматического управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством	1,2,3	Контрольная работа, зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета с оценкой/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий

	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Раздел 2. Моделирование, анализ и синтез линейных непрерывных систем управления.	Корневой критерий. Алгебраический критерий Гурвица. Частотный критерий Михайлова. Частотный критерий Найквиста. Формы инвариантности и ковариантности. Инвариантность систем с типовой структурой. Чувствительность систем управления. Применение метода корневого годографа для линейных непрерывных систем управления. Устойчивость «обратного» объекта. Управляемость. Наблюдаемость. Полнота объектов и систем управления. Синтез систем управления с корректирующими звеньями. Синтез компенсаторов опережения и отставания по фазе. Синтез следящей системы. Параметрический синтез ПИД-регулятора. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов. Разностные уравнения. Z-преобразование и дискретная передаточная функция. Решение линейных разностных уравнений с помощью Z-преобразования. Временные характеристики. Частотные характеристики импульсных систем. Представления в пространстве состояний. Анализ устойчивости на z-плоскости. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий устойчивости Джури.

		Частотные критерии устойчивости. Показатели качества. Запасы устойчивости. Установившиеся ошибки. Интегральные показатели. Определение параметров дискретных ПИД регуляторов. Модельный синтез дискретного регулятора.
2	Раздел 3. Оптимизация систем автоматического управления	Идентификация нелинейных детерминированных объектов. Идентификация стохастических объектов. Идентификация нестационарных объектов. Экстремальное регулирование. Синтез адаптивных систем автоматического управления. Синтез статистически оптимальных систем автоматического управления. Оптимальное проектирование систем Канонические задачи. Многокритериальные задачи. Компромиссы Парето. Методы исключения ограничений. Влияние неопределенных факторов на процесс оптимизации. Методы декомпозиции. Особенности оптимизационных задач. Некоторые стандартные схемы параметрической оптимизации. Ньютоновские методы параметрической оптимизации. Методы доверительной окрестности. Квазиньютоновские методы параметрической оптимизации.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
	Раздел 1. Методы моделирования систем автоматического управления.	Понятие моделирования. Классификация моделей. Математические модели и их виды. Адекватность математических моделей. Алгоритм научных исследований с помощью математического моделирования. Основные принципы математического моделирования систем и процессов в технических системах. Методы математического моделирования используемые для систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством. Проблемы построения математических моделей. Подобие и анализ размерностей. Понятие о теории графов. Теория массового обслуживания. Метод Монте-Карло. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Уточненный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Методы прогноза и коррекции (итерационные методы). Построение модели динамической системы в виде дифференциальных уравнений. Структурно перестраиваемые модели. Моделирование систем с распределенными параметрами. Приемы контроля математических моделей. Прогнозирование последствий решений. Основы теории вероятностей и математической статистики. Основы многомерного статистического анализа. Статистические методы планирования эксперимента. Особые методы планирования эксперимента. Программная реализация математических моделей систем автоматического управления. Дифференциальные уравнения объектов типа «вход-выход». Преобразования Лапласа и Фурье. Модели

		типовых динамических звеньев. Модели объектов и систем типа «вход-состояние-выход»

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта) 7 семестр

Тематика курсовых работ:
Общая тема: Моделирование системы автоматического управления для инженерных систем.
Условия различны по вариантам заданий для различных объектов управления (инженерных систем) и выдаются преподавателем на занятии.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ/курсовых проектов.
Подобрать типовой регулятор для АСУ в соответствии с вариантом задания. Построить кривую разгона, заданную в соответствии с вариантом задания. Определить параметры эквивалентного объекта, который описывается уравнением первого (второго) порядка с запаздыванием. Найти параметры объекта. Построить эквивалентную кривую. Произвести оценку аппроксимации. Выбрать тип (закон) регулятора и определить параметры его настройки. Проверить правильность выбора регулятора и параметров его настройки путем построения графика переходного процесса в системе с заданным объектом и выбранным регулятором. Дать подробный анализ полученных результатов, сравнить их с заданием. Выбрать типовой промышленный регулятор и привести его основные характеристики, составить функциональную (структурную) схему АСУ, кратко описать принцип действия системы.
Содержание курсовых работ: введение (1-2 стр); основная часть (7-10 стр.); заключение (1 стр.); список литературы (1 стр.).

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы/курсового проекта:
- Описать моделируемую САУ
- Основные понятия моделирования систем и процессов. Классификация моделей.
- Проблемы построения математических моделей.
- Компьютерное моделирование динамических систем.
- Как проводится исследование линейных динамических моделей?
- Какие свойства типовых динамических звеньев Вы изучили?
- Как проводится расчет системы автоматического управления?
- Законы регулирования
- Алгоритмы функционирования регуляторов.
- Расчет и выбор настроек регуляторов
- Уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики линейных регуляторов
- Постановка задачи синтеза системы управления

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:
- контрольная работа №1 – 6 семетр;
- контрольное задание по КоП №1 – 6 семестр:
- домашнее задание №1 – 6 семестр

- домашнее задание №2 – 6 семестр
- контрольная работа №2 – 7 семетр;
- контрольное задание по КоП №2 – 7 семестр:

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы №1 (6 семестр) - «Модели объектов и систем типа «вход – состояние-выход»»

- Дифференциальные уравнения состояний
- Связь передаточной функции с уравнениями состояния
- Модальные характеристики

Тема контрольного задания по КоП №1 (6 семестр) - «Вычислительные методы и обработка результатов измерений»

- Решить задачу Коши следующими методами: простейший метод Эйлера, простейший метод "прогноз-коррекция" I порядка, метод Адамса II порядка с началом (первый шаг) по методу Эйлера и метод Рунге-Кутта II порядка. Сравнить полученные результаты с аналитическим решением
- Провести дисперсионный анализ экспериментальных данных для заданной САУ
- Осуществить доверительную оценку истинного значения измеряемых величин САУ
- Определить уравнение регрессии для САУ методом наименьших квадратов
- Оценить значимости коэффициентов уравнения регрессии для заданной САУ

Домашнее задание №1

Решить задачу Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка:

$f_1(x,u_1,u_2)=-1/u_2$

$f_2(x,u_1,u_2)=-1/u_1$

на отрезке [0,2]

Начальные условия: $u_{1,0}=1$, $u_{2,0}=2$

Выполнить следующие действия:

1. Получить точное решение уравнения (системы уравнений) с заданными начальными условиями.

2. Написать программу численного интегрирования дифференциального уравнения (системы уравнений) методом Рунге — Кутты второго или четвертого порядка точности. Для оценки точности вычислений воспользоваться правилом Рунге.

3. Найти численное решение дифференциального уравнения (системы уравнений) с точностью ε = 0, 0001 и оценить погрешность как максимум разности в узлах между точным решением и решением, полученным численным методом.

Домашнее задание №2

Даны два апериодических звена с передаточными функциями $W_1(s)=\frac{2}{10s+1}$; $W_2(s)=\frac{1}{4s+1}$.

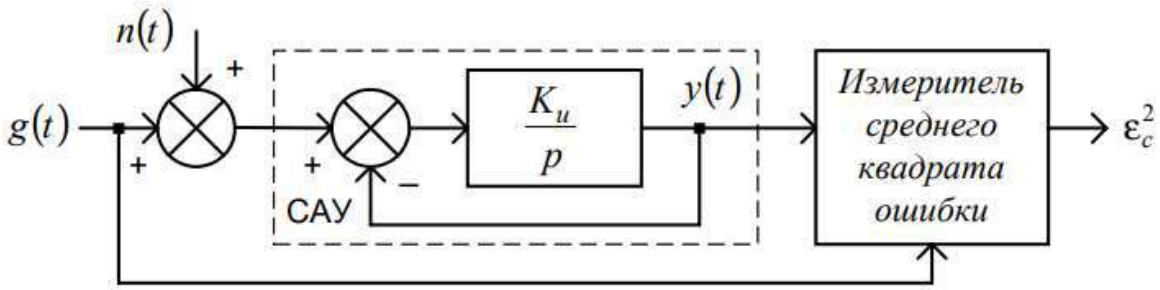
Звенья соединены последовательно. Найти передаточную функцию данной системы звеньев. Найти переходную и импульсную переходную характеристику данной системы звеньев. Найти и построить АЧХ, ФЧХ и КЧХ данной системы звеньев. Построить ЛАЧХ и ЛФЧХ данной системы звеньев.

Тема контрольной работы №2 (7 семестр) - «Анализ устойчивости линейных САУ»

- Условия устойчивости САУ
- Критерии устойчивости САУ
- Запас устойчивости систем

Тема контрольного задания по КоП №2семестр) - «Математические модели теории параметрической оптимизации»

Для интегратора с передаточной функцией $H(p)=K/p$, с отрицательной обратной связью:



Определить оптимальное значение коэффициента передачи системы K, минимизирующее средний квадрат суммарной ошибки. Поскольку с увеличением K динамическая ошибка $\varepsilon_{уст}^2$ уменьшается, а σ_ξ^2 растет, то существует оптимальное значение $K_{опт}$, при котором средний квадрат суммарной ошибки будет минимальным.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 8 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 7 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Математическое моделирование и оптимизация систем автоматического управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением MatLab : учебное пособие / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев ; под ред. А. Н. Тимохина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 256 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010185-9.	https://znanium.com/catalog/product/1117213
3	Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0.	https://znanium.com/catalog/product/1042658
5	Математические основы управления [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Мокрова, А. В. Дорошенко ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения. - Электрон. текстовые дан. (3,7Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - on-line. - (Управление). - ISBN 978-5-7264-2150-6 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2149-0 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/54.pdf
6	Плохотников, К. Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB : курс лекций / К. Э. Плохотников. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 628 с. — ISBN 978-5-91359-211-8.	https://www.iprbookshop.ru/64926.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц

1	Автоматизированное решение математических задач управления и автоматизации [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению компьютерных практических работ для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах по профилю «Интеллектуальные системы и автоматика в строительстве», 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств по профилю «Автоматизация инженерных систем и строительных технологий» / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения ; сост. : Н. В. Мокрова, А. В. Дорошенко ; Электрон. текстовые дан. (1,0 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/188.pdf
2	Имитационное моделирование элементов систем автоматизации управления [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производстви 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения ; сост.: А. В. Дорошенко, П. В. Мельников ; Электрон. текстовые дан. (2,7Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/73.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Математическое моделирование и оптимизация систем автоматического управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Математическое моделирование и оптимизация систем автоматического управления

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	ПО Codesys (ПО предоставляется бесплатно) ПО Trace Mode (базовая инструментальная версия) (ПО предоставляется бесплатно)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Сетевые технологии передачи данных (БД)

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Миловзоров, О. В. Электроника [Текст]: учебник для бакалавров / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 407 с.: ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 393-405. - Библиогр.: с. 406-407 (25 назв.). - ISBN 978-5-9916-2541-8	30
2	Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст]: учебное пособие для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - Москва: КНОРУС, 2013. - 372 с.: ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 370-372 (57 назв.). - ISBN 978-5-406-01118-8	35

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Берлин, А. Н. Высокоскоростные сети связи: учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 451 с. — ISBN 978-5-4497-0316-3.	https://www.iprbookshop.ru/89433.html
2	Сидельников, Г. М. Цифровая обработка сигналов мультимедиа: учебное пособие / Г. М. Сидельников, А. А. Калачиков. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 111 с.	http://www.iprbookshop.ru/74664.html

3	Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / Ю. В. Чекмарев. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 184 c. — ISBN 978-5-4488-0071-9	http://www.iprbookshop.ru/87989.html
4	Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для академического бакалавриата / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5.	https://urait.ru/bcode/432199

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Семенов А.Б. Проектирование систем связи [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: А. Б. Семенов; [рец. А. В. Дорошенко]. - Электрон. текстовые дан. (2,6 Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - Загл. с титул. Экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/190.pdf
2	Автоматизированный расчет систем связи: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. архитектурно-строительного проектирования; сост.: А. Б. Семенов; [рец. А. В. Дорошенко]. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/308.pdf. - Загл. с титул. экрана.
3	Автоматизированный расчет систем контроля и управления доступом [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: В. И. Коломиец, П. Д. Челышков, Д. А. Лысенко; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (0,99Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/141.pdf
4	Проектирование систем контроля и управления доступом [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов ипроизводств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: В. И. Коломиец, П. Д. Челышков, Д. А. Лысенко; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (1,07Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/142.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Сетевые технологии передачи данных (БД)

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Сетевые технологии передачи данных (БД)

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория электрических машин **Ауд.105 «В» УЛБ**	Основное оборудование: СЭ 1-ВА-С-К СЭ 2-А-С-К (2 шт.) ТОЭ1-С-К (2 шт.) Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Компьютерный класс **Ауд.205 УЛК**	Основное оборудование: Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Принтер /тип 2 HP LJ P4015dn Экран проекционный	Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Autodesk Map 3D [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD Электро (Договор бесплатной передачи / партнерство) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) NEURO CHECK [Demo] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Basic [6.0;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Pro [2015;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) МЗТА Комплекс (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) МойОфис (ЗАО ""СофтЛайн Трейд""

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		договор №0117 от 01.09.2017) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Лаборатория №2 электротехники и электроники **Ауд.212 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: АДФР 1-С-К Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (3 шт.) Типовой комплекс модульной лаборатории	
Мультимедийная аудитория **Ауд.419 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	Программное обеспечение: MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense;

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Информационное моделирование инженерных систем в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
		Суворов А.П.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатика и прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информационное моделирование инженерных систем в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области информационного моделирования инженерных систем в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Разработка технической и проектной документации с использованием современных систем автоматизированного проектирования
ОПК-5. Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	ОПК-5.1 Способность использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности, выбирать нормативные документы, регламентирующие права интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.2 Использование навыков информационной и библиографической культуры в сфере профессиональной деятельности
ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.1 Обработка, представление и защита результатов проведённого научного исследования
	ОПК-12.2 Представление информации с помощью

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	цифровых средств, информационных и компьютерных технологий
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.3 Применение методов имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	Знает базовые инженерные системы в строительстве Имеет навыки (начального уровня) построения информационных моделей инженерных систем в строительстве
ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности	Знает методы представления и передачи информации в инженерных системах Имеет навыки (начального уровня) передачи информации по различным протоколам
ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных	Знает средства программирования и алгоритмизации, средства инженерной графики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности	Имеет навыки (начального уровня) использования средств программирования и алгоритмизации для моделирования инженерных систем
ОПК-4.2 Разработка технической и проектной документации с использованием современных систем автоматизированного проектирования	Знает принципы разработки технической и проектной документации для инженерных систем в строительстве Имеет навыки (начального уровня) разработки технической и проектной документации для инженерных систем в строительстве
ОПК-5.1 Способность использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности, выбирать нормативные документы, регламентирующие права интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления	Знает отечественные и международные стандарты, нормативные документы
ОПК-6.2 Использование навыков информационной и библиографической культуры в сфере профессиональной деятельности	Имеет навыки (начального уровня) информационной и библиографической культуры в строительстве
ОПК-12.1 Обработка, представление и защита результатов проведённого научного исследования	Имеет навыки (начального уровня) обработки, представления результатов проведенного исследования
ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий	Имеет навыки (начального уровня) представления информации с помощью компьютера, интернета
ОПК-13.3 Применение методов имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления	Знает методы имитационного моделирования Имеет навыки (начального уровня) имитационного моделирования инженерных систем в строительстве
ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения	Имеет навыки (начального уровня) составления информационной модели инженерных систем и сетей в строительстве с помощью прикладных программ
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	Имеет навыки (начального уровня) разработки моделей инженерных систем и сетей в строительстве
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной	Знает цифровые технологии для систем автоматизации и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
реализации в системы автоматизации и управления	Имеет навыки (начального уровня) внедрения цифровых технологий в системы автоматизации и управления
ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством	Имеет навыки (начального уровня) анализа систем управления с привлечением цифровых технологий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Математическое моделирование работы инженерных систем	7	6		6	6		33	27	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП р. 1-3, домашнее задание*
2	Управление работой инженерных систем в строительстве	7	6		10	6				

3	Сбор и обработка информации о работе инженерных систем	7	4			4				*р. 1-3*
	Итого:		16		16	16		33	27	*экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Математическое моделирование работы инженерных систем	Принципы математического моделирования. Типы моделей: непрерывные, дискретные; линейные, нелинейные; детерминистические, стохастические. Модель изменения температуры в комнате, модель изменения давления в трубопроводе. Модель передвижения велосипедов между двумя стоянками, модель движения лифта в многоэтажном доме. Понятие о случайном процессе, случайный процесс Маркова.
2	Управление работой инженерных систем в строительстве	Система управления зданием: показания датчиков, контроллер, управляемый прибор. Механизм управления температурой в комнате с помощью термостата, механизм управления давлением жидкости в трубопроводе. Датчик DHT. Интернет вещей. Обмен информацией между приборами, сервер-клиент. Протоколы TCP, IP, MQTT. Протокол ModBus, функции ModBus, формат сообщений. Микроконтроллеры.
3	Сбор и обработка информации о работе инженерных систем	Библиотека pandas для работы с данными измерений датчиков. Нахождение уникальных значений в таблице данных, работа с дубликатами, функции groupby, pivot, resample. Визуализация данных, библиотека plotly

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Математическое моделирование работы	Практическая работа 1. Информационная модель передвижения велосипедов между двумя стоянками.

	инженерных систем	Практическая работа 2. Упрощенная информационная модель работы лифта в многоэтажном доме Практическая работа 3. Уточнение информационной модели работы лифта в многоэтажном доме.
2	Управление работой инженерных систем в строительстве	Практическая работа 4. Изучение функций протокола ModBus Практическая работа 5. Изучение функций протокола MQTT Практическая работа 6. Определение передаточной функции динамического звена, построение переходной функции Практическая работа 7. Моделирование системы регулирования по передаточной функции с использованием элементарных звеньев Практическая работа 8. Исследования звена постоянного запаздывания, идеального усилительного звена, дифференцирующего звена, интегрирующего звена, колебательного звена

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Математическое моделирование работы инженерных систем	Компьютерный практикум 1. Модель бинарного датчика, датчика измерения температуры. Компьютерный практикум 2. Реализация модели передвижения велосипедов между двумя стоянками. Библиотека modsim Компьютерный практикум 3. Реализация модели нагрева помещения при заданной начальной температуре помещения и температуре окружающей среды
2	Управление работой инженерных систем в строительстве	Компьютерный практикум 4. Основы работы с протоколом ModBus. Компьютерный практикум 5. Основы работы с протоколом MQTT на стороне клиента. Компьютерный практикум 6. Основы работы с протоколом MQTT на стороне сервера.
3	Сбор и обработка информации о работе инженерных систем	Компьютерный практикум 7. Обработка измерений датчиков температуры в помещении, записанных в файл csv Компьютерный практикум 8. Визуализация данных о внутренней и наружной темперетурах с помощью библиотеки plotly

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Математическое моделирование работы инженерных систем	Примеры моделей для инженерных систем
2	Управление работой инженерных систем в строительстве	Интернет вещей. Обмен информацией между приборами, сервер-клиент. Микроконтроллеры.
3	Сбор и обработка информации о работе инженерных систем	Библиотека pandas для работы с данными измерений датчиков.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Информационное моделирование инженерных систем в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает базовые инженерные системы в строительстве	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) построения информационных моделей инженерных систем в строительстве	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП,*

		домащнее задание, экзамен
Знает методы представления и передачи информации в инженерных системах	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) передачи информации по различным протоколам	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Знает средства программирования и алгоритмизации, средства инженерной графики	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) использования средств программирования и алгоритмизации для моделированияинженерных систем	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Знает принципы разработки технической и проектной документации для инженерных систем в строительстве	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) разработки технической и проектной документации для инженерных систем в строительстве	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Знает отечественные и международные стандарты, нормативные документы	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) информационной и библиографической культуры в строительстве	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) обработки, представления результатов проведенного исследования	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) представления информации с помощью компьютера, интернета	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*

Знает методы имитационного моделирования Имеет навыки (начального уровня) имитационного моделирования инженерных систем в строительстве	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) имитационного моделирования инженерных систем в строительстве	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) составления информационной модели инженерных систем и сетей в строительстве с помощью прикладных программ	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) разработки моделей инженерных систем и сетей в строительстве	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Знает цифровые технологии для систем автоматизации и управления Имеет навыки (начального уровня) внедрения цифровых технологий в системы автоматизации и управления	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) внедрения цифровых технологий в системы автоматизации и управления	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) анализа систем управления с привлечением цифровых технологий	1,2,3	*Контрольная работа, контрольное задание по КоП, домащнее задание, экзамен*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы

	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Форма(ы) промежуточной аттестации:
экзамен

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Математическое моделирование работы инженерных систем	1. Принципы математического моделирования 2. Классификация моделей 3. Имитационное моделирование 4. Состояния системы, примеры 5. Переход системы из одного состояния в другое 6. Случайные процессы Маркова 7. Модель бинарного датчика 8. Модель датчика с непрерывными показаниями 9. Модель изменения температуры в комнате 10. Модель изменения давления в трубопроводе 11. Модель передвижения велосипедов между двумя стоянками 12. Упрощенная модель движения лифта в многоэтажном доме 13. Элементы логики, таблицы истинности
2	Управление работой инженерных систем в строительстве	14. Системы управления зданием, характеристики систем управления зданием 15. Приборы в системе управления зданием 16. Виды датчиков 17. Виды управляющих устройств 18. Контроллеры DDC, PLC 19. Отношения сервер-клиент 20. Протокол ModBus 21. Функции протокола ModBus 22. Структура сообщений протокола ModBus 23. Интернет вещей 24. Протокол MQTT 25. Публикации в протоколе MQTT 26. Подписки в протоколе MQTT
3	Сбор и обработка информации	27. Библиотека pandas

	о работе инженерных систем	28. Работа с файлом csv 29. Работа с дубликатами в таблице. 30. Нахождение уникальных значений в таблице. 31. Функция groupby 32. Функция pivot 33. Функция resample 34. Библиотека plotly. Структура данных рисунка. 35. Графики линейные, столбчатые 36. Примеры обработки измерений датчиков

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Состав типового задания для **контрольного задания по КоП**:

Реализовать модель работы бинарного датчика на компьютере, отправить данные, полученные от датчика, на удаленный сервер.

Релизовать модель работы бинарного датчика на компьютере, записать данные, полученные от датчика, в csv файл.

Реализовать модель работы датчика с непрерывными показаниями (температура).

Состав типового задания для **контрольной работы**:

Вопрос 1. Цепь Маркова с двумя состояниями s1 и s2 задана матрицей вероятностей переходов

$$P = \begin{pmatrix} 2/3 & 1/3 \\ 1/2 & 1/2 \end{pmatrix}$$

В качестве начального состояния процесса некоторое устройство выбирает s1 с вероятностью ¼ и s2 – с вероятностью ¾. Построить граф, соответсвующей матрице. Найти вероятность того, что после первого шага процесс перейдет в состояние s1. Найти вероятность того, что после второго шага процесс перейдет в состояние s1.

Вопрос 2. Разработать схему управления работой системы отопления помещения, схему регулирования давления в трубопроводе при помощи клапана

Состав типового задания для **домашнего задания**:

Вариант 1. Разработать упрощенную модель работы лифта в многоэтажном доме. Принять допущения, упрощающие модель (количество лифтов – только один и т.д.). Исходные данные – количество этажей в доме, частота появления клиента, вызывающего лифт, на этаже. Использовать построенную модель для определения среднего времени ожидания клиентов (жителей дома).

Вариант 2. Обработать показания датчиков, записанных в виде csv файла, и сделать определенные выводы об этих данных, применяя визуализацию данных. В качестве примера можно взять показания датчиков измерения температуры в различных комнатах помещения, внутри или снаружи помещения за длительный промежуток времени, например, в течение года.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п. 1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные

				вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстриро вать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

1.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

1.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта) не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Информационное моделирование инженерных систем в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Г.А. Горелкина. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения. Омский ГАУ. 2020. 154 с. ISBN 978-5-89764-859-7	https://reader.lanbook.com/book/153548#2
2	Миронов А.Н. Технологические основы интернета вещей. МИРЭА. 2022. 147 с.	https://reader.lanbook.com/book/239954#3
3	Информационные системы и технологии в строительстве : учебное пособие / под ред.: А.А. Волкова, С.Н. Петровой ; [А .А. Волков и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. ISBN 978-5-7264-1642-7	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/14.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Инженерные системы и оборудование зданий. Водоснабжение и водоотведение : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Моск. гос. строит. ун-т ; [сост.: В. А. Нечитаева, Р. Е. Хургин]. - Учебн. электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2017. -ISBN 978-5-7264-1493-5 (сетевое) ISBN 978-5-7264-1492-8 (локальное) http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2017/19.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Информационное моделирование инженерных систем в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Информационное моделирование инженерных систем в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 312 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 420 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 421 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07

		(НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 623 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Double Commander [0.7.6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense;

		Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка

		Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Технологические процессы и аппараты

Код направления подготовки	15.03.04
Направление подготовки	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	канд. техн. наук, доцент	Васильев В.Г.

Рабочая программа разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизации и электроснабжения»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологические процессы и аппараты» является формирование освоения компетенций обучающегося в области исследования технологических процессов и проектирования технологических аппаратов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.1 Выбор материальных, трудовых, нематериальных ресурсов, необходимых для решения базовых задач профессиональной деятельности
	ОПК-8.2 Расчет параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления, экономический анализ действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Способность внедрять и осваивать технологическое оборудование строительного производства
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1 Знания основных принципов обеспечения безопасности производственного персонала и населения
ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.1 Владение методами решения задач автоматического управления технологическими процессами

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства с целью их автоматизации и механизации, использования оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности	Знает законы механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для объектов профессиональной деятельности. Имеет навыки (начального уровня) использования фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности.
ОПК-8.1 Выбор материальных, трудовых, нематериальных ресурсов, необходимых для решения базовых задач профессиональной деятельности	Знает состав затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений для решения базовых задач. Имеет навыки (начального уровня) проводить анализ затрат, необходимых для решения базовых задач профессиональной.
ОПК-8.2 Расчет параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления, экономический анализ действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства	Знает параметры технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства. Имеет навыки (начального уровня) расчета параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления, экономический анализ действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства
ОПК-9.1 Способность внедрять и осваивать технологическое оборудование строительного производства	Знает современные производственные и технологические процессы и оборудование строительного производства. Имеет навыки (начального уровня) практического освоения и совершенствования технологического оборудование строительного производства.
ОПК-10.1 Знания основных принципов обеспечения безопасности производственного персонала и населения	Знает основные требования промышленной и экологической безопасности персонала и населения. Имеет навыки (начального уровня) организации контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления	Знает современные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для определения параметров технологических процессов, показателей работы систем управления. Имеет навыки (начального уровня) использования современного исследовательского оборудования и приборов, регистрации и оценки параметров технологических процессов.
ОПК-13.1 Владение методами решения задач автоматического управления технологическими процессами	Знает основные методы решения задач автоматического управления технологическими процессами. Имеет навыки (начального уровня) применения стандартных методов расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	Знает основные технологические процессы строительного производства, используемое оборудование, средства оснащения и средства измерения. Имеет навыки (начального уровня) сбора и цифровой обработки данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 академических часа.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Введение в предмет технологические процессы и аппараты	4	2	-	2	-	16	73	27	Контрольная работа
2	Механические процессы	4	6	-	6	-				
3	Гидродинамические процессы	4	8	-	8	-				
4	Тепловые процессы	4	8	-	8	-				
5	Массообменные процессы	4	8	-	8	-				
	Итого	4	32	-	32	-	16	73	27	Курсовая работа, Экзамен

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1. Лекции)

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в предмет технологические процессы и аппараты	Предмет и задачи курса, роль в решении проблем автоматизации технологических процессов строительной индустрии. Классификация основных процессов и оборудования. Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов. Роль теории подобия в исследовании технологических процессов строительной индустрии. Основы теории подобия и анализа размерностей. Теоремы подобия, получение критериальных уравнений и расчет параметров процессов.
2	Механические процессы	Методы измельчения твердых материалов, теоретические основы измельчения. Крупное, мелкое и среднее дробление и конструкции основного оборудования для их осуществления (дробилок). Тонкое и сверхтонкое измельчение, конструкции основных типов

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		оборудования для измельчения твердого материала. Ситовая и гидравлическая классификация. Устройство оборудования для проведения различных способов классификации и сортировки твердых сыпучих материалов.
3	Гидродинамические процессы	Гидрокинетика и ее основные задачи (внешняя и внутренняя). Классификация жидких неоднородных систем и гидромеханических процессов. Материальный баланс гидромеханических процессов. Кинетические закономерности осаждения и фильтрования. Получение критериальных уравнений разделения неоднородных систем. Осаждение под действием силы тяжести (отстаивание). Осаждение под действием центробежной силы и под действием сил электрического поля. Конструкции аппаратов для проведения процессов осаждения и фильтрования. Способы перемешивания, их основные характеристики и устройство мешалок. Псевдоожижение твердого зернистого материала (основные закономерности). Конструкция аппарата для проведения процесса псевдоожижения и области применения. Перемешивание в жидких средах. Конструкции основных типов смесителей периодического и непрерывного действия и особенности их эксплуатации.
4	Тепловые процессы	Способы распространения тепла: теплопроводность, конвекция и тепловое излучение. Закономерности, происходящие в условиях теплоотдачи при свободном и вынужденном движении теплоносителей. Сложный теплообмен. Критерии теплового подобия и критериальное уравнение конвективного переноса тепла. Теплопередача при постоянных и переменных температурах теплоносителей. Характеристика источников тепла, способы нагревания и их реализация в технологическом оборудовании. Охлаждающие агенты, способы охлаждения и конденсации. Конструкции теплообменных аппаратов и их сравнительная характеристика Методика технологического расчета при проектировании теплообменных аппаратов (тепловой, конструкционный и гидравлический расчеты).
5	Массообменные процессы	Статика и динамика процессов массообмена. Материальный баланс массообменных процессов. Закономерности молекулярной, турбулентной и конвективной диффузий (вывод дифференциального уравнения конвективной диффузии). Особенности механизма массопереноса, законы массоотдачи и массопередачи. Связь между коэффициентами массоотдачи и массопередачи. Вывод диффузионных критериев, характеризующих подобие процессов переноса массы и критериального уравнения массоотдачи. Понятия средней движущей силы процесса массопередачи; числа единиц переноса, высоты единицы переноса и коэффициента извлечения. Особенности процесса массопередачи с участием

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		твердой фазы (массопроводность). Общая программа расчета массообменной поверхности, высоты и диаметра аппарата. Общая характеристика процесса адсорбции и область применения. Расчет адсорберов Сущность процесса абсорбции, ее кинетические особенности. Материальный баланс физической абсорбции. Конструкции абсорберов и технологические схемы их обвязок. Сущность процесса ректификации. Непрерывно и периодически действующие ректификационные установки, их материальный и тепловой балансы Экстракция, ее общая характеристика и область применения. Теоретические основы процесса кристаллизации, методика составления материального и теплового балансов. Типовые конструкции кристаллизаторов и область их применения.

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в предмет технологические процессы и аппараты	Основные понятия и определения. Классификация основных технологических процессов и оборудования. Кинетические закономерности основных технологических процессов. Общие принципы расчёта технологических аппаратов. Периодические и непрерывные процессы. Подобие процессов. Метод анализа размерностей.
2	Механические процессы	Измельчение твёрдых материалов. Крупное, среднее, мелкое дробление. Тонкое измельчение. Сверхтонкое измельчение. Классификация и сортировка материалов. Грохочение. Гидравлическая классификация и воздушная сепарация. Аппараты: щековые дробилки, конусные дробилки, валковые дробилки, ударно-центробежные, мельницы барабанные и кольцевые. Сепараторы.
3	Гидродинамические процессы	Основные элементы гидрокинетики. Осаждение. Фильтрование. Отстаивание. Фильтрование и перемешивание. Псевдоожижение. Аппараты: отстойники, фильтры, центрифуги, циклоны, мешалки: механические пневматические циркуляционные. Расчёт параметров.
4	Тепловые процессы.	Способы передачи тепла. Теплопередача. Теплопроводность. Тепловое излучение. Конвективный теплообмен. Теплопередача. Движущая сила тепловых процессов. Методы нагревания: водяным паром, горячей водой,

		топочными газами, высокотемпературными теплоносителями, электрическим током. Аппараты: теплообменники, конденсаторы, выпарные установки.
5	Массообменные процессы	Массопередача. Материальный баланс массообменных процессов. Движущая сила. Основные законы массопередачи. Адсорбция. Абсорбция. Десорбция. Экстракция. Ректификация. Сушка. Материальный и тепловой баланс сушки. Принципиальные схемы сушильных процессов. Аппараты: адсорберы, ректификационные колонны, сушильные барабаны, абсорберы, экстракционные аппараты, сушилки, кристаллизаторы, холодильные машины (паровые, абсорбционные, пароводяные эжекторные).

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам/курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в предмет технологические процессы и аппараты	Подобия процессов. Метод анализа измерений.
2	Механические процессы	Транспортирование. Сортировка.
3	Гидродинамические процессы»	Отстаивание и осаждение. Псевдоожижение.
4	Тепловые процессы	Теплопередача. Движущая сила тепловых процессов.
5	Массообменные процессы	Сушка. Адсорбция. Десорбция.

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Технологические процессы и аппараты

Код направления подготовки	15.03.04
Направление подготовки	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1.Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает законы механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для объектов профессиональной деятельности.	1,2,3,4,5	*Курсовая работа* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) использования фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики,	1,2,3,4,5	*Курсовая работа* *Экзамен*

электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности.		
Знает состав затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений для решения базовых задач.	2,3,4,5	*Курсовая работа* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) проводить анализ затрат, необходимых для решения базовых задач профессиональной.	2,3,4,5	*Курсовая работа* *Экзамен*
Знает параметры технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства.	2,3,4,5	*Контрольная работа* *Курсовая работа* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) расчета параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления, экономический анализ действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства	2,3,4,5	*Контрольная работа* *Курсовая работа* *Экзамен*
Знает современные производственные и технологические процессы и оборудование строительного производства.	1,2,3,4,5	*Контрольная работа* *Курсовая работа* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) практического освоения и совершенствования технологического оборудование строительного производства.	1,2,3,4,5	*Курсовая работа* *Экзамен*
Знает основные требования промышленной и экологической безопасности персонала и населения.	1	*Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) организации контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	1	*Курсовая работа* *Экзамен*
Знает современные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для определения параметров технологических процессов, показателей работы систем управления.	2,3,4,5	*Курсовая работа* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) использования современного исследовательского оборудования и приборов, регистрации и оценки параметров технологических процессов.	2,3,4,5	*Курсовая работа* *Экзамен*
Знает основные методы решения задач автоматического управления технологическими процессами.	1,2,3,4,5	*Контрольная работа* *Курсовая работа* *Экзамен*

Имеет навыки (начального уровня) применения стандартных методов расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.	1,2,3,4,5	*Контрольная работа* *Курсовая работа* *Экзамен*
Знает основные технологические процессы строительного производства, используемое оборудование, средства оснащения и средства измерения.	1,2,3,4,5	*Контрольная работа* *Курсовая работа* *Экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) сбора и цифровой обработки данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства.	1,2,3,4,5	*Курсовая работа* *Экзамен*

1.2.Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена и защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Знание терминов и определений, понятий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации:

- экзамен в 4 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 4 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в предмет технологические процессы и аппараты	Основные методы защиты производственного персонала от последствий производственных аварий. Классификация технологических процессов по способу организации. Материальный баланс процесса разделения заданной неоднородной системы и качество продукта. Какова последовательность анализа и расчета технологических аппаратов (оборудования)? В чем преимущества и недостатки периодических и непрерывных процессов? Сущность теории подобия и особенности ее применения. В чем недостатки метода анализа размерностей по сравнению с теорией подобия при исследовании технологических процессов и оборудования? Вывод дифференциальных уравнений Эйлера и их физический смысл. Дифференциальное уравнение движения Навье-Стокса и его физический смысл. Уравнение Бернулли и его практическое использование при измерении расхода. Дифференциальное уравнение движения Эйлера и его практическое использование. Основная задача модернизации производственных процессов.
2	Механические процессы	Основы измельчения. Теория измельчения. Процессы классификации и сортировки твердых сыпучих материалов. Технологическая задача смешивания твердых сыпучих материалов. Какие явления называются подобными и при каких условиях? В чем различие не определяющих критериев от определяющих? Привести примеры. Сущность процесса осаждения под действием центробежных сил и конструктивная его реализация. Эффективность осаждения. Сущность процесса отстаивания и конструкции аппаратов, предназначенных для этого процесса. Обоснование выбора смесителей периодического и непрерывного действия. Сущность процесса осаждения под действием сил электрического поля. Основные закономерности и конструкции электрофильтров, обоснование выбора аппаратов. Расчет процесса фильтрования в фильтрующих центрифугах, эксплуатационные характеристики центрифуги. Определить жизненный цикл и обосновать не эффективное использование оборудования. Эксплуатационные характеристики аппаратов в механических процессах.
3	Гидродинамические процессы	Основное уравнение гидростатики, его физический смысл и практическое использование (измерение уровня жидкости).

		Что характеризует критические значения скорости псевдоожижающего агента? Обоснование выбора аппарата. Определение распределения скоростей по сечению трубопровода (аппарата) при ламинарном режиме движения (закон Стокса) и расхода жидкости по круглой прямой трубе (уравнение Пуазейля). Гидродинамическое подобие. Физический смысл гидродинамических критериев подобия. Основные характеристики турбулентного режима течения жидкости (осредненная и мгновенная пульсационная скорости, интенсивность турбулентности, турбулентная вязкость и напряжение). Оптимизация работы аппаратов в гидродинамических процессах. Сущность теории размерностей и использование ее в получении критериальных уравнений для расчета гидродинамических процессов. Особенности гидродинамики взвешенного слоя. Уравнение неразрывности (сплошности) потока для установившегося и неустановившегося режимов (дифференциальная и интегральная формы) и его физический смысл. Эксплуатационные характеристики аппаратов в гидродинамических процессах.
4	Тепловые процессы	Осуществить вывод критериев теплообмена для конвективного переноса тепла и дать их физическое трактование. В чем состоит особая роль критерия Рейнольдса в тепло- и массообменных процессах? Привести различные формы критериальных уравнений конвективного переноса тепла и области их использования. В чем особенности теплоотдачи при изменении агрегатного состояния теплоносителя? Методы нагревания и основные характеристики различных теплоносителей. В чем различие коэффициентов теплоотдачи от коэффициентов теплопередачи и теплопроводности? (особенности их расчета). Обосновать выбор аппарата в тепловом процессе. Обосновать замену теплового оборудования по критерию его эффективности. Определить задачи интенсификации тепловых процессов. Эксплуатационные характеристики аппаратов в тепловых процессах.
5	Массообменные процессы	Вывод диффузионных критериев подобия, их физический смысл и роль в расчетах массообменных процессов. В чем состоят основные закономерности процессов массопередачи? Привести дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Вывести критериальное уравнение, описывающее процесс осаждения твердых частиц. Расчет энергии и мощности, затрачиваемых на процесс перемешивания в мешалках Получить критериальное уравнение процесса фильтрования

		через зернистый слой. Сущность метода анализа размерностей и особенности его применения. Обосновать замены оборудования в массообменных процессах. Определить задачи интенсификации массообменных процессов. Эксплуатационные характеристики аппаратов в массообменных процессах. Обосновать необходимость модернизации оборудования технологического процесса.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовой работы: «Исследование технологического процесса и аппарата, реализующего данный процесс». Варианты заданий задаются по номеру в списке группы.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ:

1. Выполнить описание технологического процесса.
2. Выполнить описание аппарата.
3. Выполнить расчёт конструктивных и технологических параметров процесса и аппарата.
4. Сделать выводы о типологии технологического процесса.
5. Оформить документацию по курсовой работе.

Содержание графической части:

6. Чертёж аппарата.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Какие бывают технологические процессы?
2. Что относится к условиям однозначности?
3. Какой процесс относится к гидромеханическому процессу?
4. Что относится к неоднородным системам?
5. Чем характеризуется непрерывный процесс?
6. Что является движущей силой теплового процесса?
7. Какая бывает сушка?
8. Что такое периодические непрерывные процессы?
9. Назовите основные элементы гидрокинетики?
10. Назовите движущую силу теплового процесса?
11. Что такое адсорбция?
12. Что такое десорбция?
13. Укажите особенности механических процессов.
14. Какую форму имеет математическое описание заданного технологического процесса?
15. Какие допущения приняты при расчете производственного процесса?

2.2.Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 4 семестре.

2.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

Тема контрольной работы: «Основные закономерности механических / гидромеханических / тепловых / массообменных процессов».

Пример контрольной работы:

1. На основании технологического регламента составить сводку исходных данных.
2. По заданной часовой производительности сушилки и соответственно технологическим требованиям составить материальный баланс сушилки.
3. Выполнить расчет горения топлива и определить все необходимые параметры сушильного агента.
4. Составить тепловой баланс сушилки и определить расходы тепловой энергии и сушильного агента.
5. По расчетному или заданному технологическому режиму определить длительность сушки.
6. В зависимости от производительности технологической линии и длительности сушки или по показателю интенсивности процесса определить объем сушилки и размеры ее отдельных элементов.
7. Выполнить расчет (или выбор) горелки, вентилятора, дымососа и другого вспомогательного оборудования.

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Определение режима течения жидкости.
2. Изучение поля скоростей в трубопроводе.
3. Изучение термического и гидравлического сопротивления теплообменника «Труба в трубе».
4. Изучение процесса сушки в воздушной циркуляционной сушилке.
5. Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции.
6. Изучение процесса адсорбции в противоточном колонном аппарате со взвешенным слоем адсорбента.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и, по существу, излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 4 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Технологические процессы и аппараты

Код направления подготовки	15.03.04
Направление подготовки	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Технологические процессы в строительстве [Текст]: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.1: Основы технологического проектирования. - 2016. - 44 с. -ISBN 978-5-4323-0129-1	200

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 459 c. — ISBN 978-5-4486-0574-1.	www.iprbookshop.ru/83341

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Технологические процессы и аппараты

Код направления подготовки	15.03.04
Направление подготовки	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Технологические процессы и аппараты

Код направления подготовки	15.03.04
Направление подготовки	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор

		089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ**	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор №

На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Ауд.207 «Г» УЛБ Лаборатория моделирования систем управления Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Компьютер Cei-2533D Подсистема № 7 Учебно-экспериментальный модуль Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Ауд.209 «Г» УЛБ Лаборатория №1 электротехники и электроники Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ ЭОЭЗ-С-К (2 шт.) Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (5 шт.) Проектор / тип 1 InFocus IN3116	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Системы цифровой связи и мультимедиа

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н., доцент	Шевелёв С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы цифровой связи и мультимедиа» является формирование компетенций обучающегося в области в области изучения принципов построения и проектирования сетей связи общего пользования, а также инженерных мультимедийных и информационно-технологичных систем эксплуатации административных зданий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач
ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.2 Систематизация, обработка и хранение информации в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий
	ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Владение современными методами информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.3 Организация работ по распределению ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию и эксплуатации производственных систем в рамках утвержденных параметров

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Способность внедрять и осваивать технологическое оборудование строительного производства
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2 Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач	**Знает** принципы оценки достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации для объяснения принципов функционирования систем цифровой связи и мультимедиа
	Имеет навыки (начального уровня) оценки достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации для объяснения принципов функционирования систем цифровой связи и мультимедиа
ОПК-2.2 Систематизация, обработка и хранение информации в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий	**Знает** принципы систематизация, обработки и хранения информации в сфере систем цифровой связи и мультимедиа с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий
	Имеет навыки (начального уровня) систематизации, обработки и хранения информации об основных технических характеристиках систем цифровой связи и мультимедиа с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий
ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности	**Знает** способы применения перечень цифровых методов представления и передачи информации в сфере систем цифровой связи и мультимедиа
	Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых методов представления и передачи информации в сфере систем цифровой связи и мультимедиа

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** основные принципы обоснования использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для расчётов характеристик систем цифровой связи и мультимедиа
	Имеет навыки (начального уровня) применения современного программного обеспечения, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для расчётов характеристик систем цифровой связи и мультимедиа
ОПК-6.1 Владение современными методами информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации	**Знает** принципы поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации на основе современных методов информационно-коммуникационных технологий
	Имеет навыки (начального уровня) по выбору необходимой научной литературы, анализа технической документации, применяемых для решения задач в части разработки систем цифровой связи и мультимедиа
ОПК-8.3 Организация работ по распределению ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию и эксплуатации производственных систем в рамках утвержденных параметров	**Знает** основные принципы организации работ по распределению ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию, монтажу и эксплуатации систем цифровой связи и мультимедиа
	Имеет навыки (начального уровня) расчётов необходимых ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию, монтажу и эксплуатации систем цифровой связи и мультимедиа
ОПК-9.1 Способность внедрять и осваивать технологическое оборудование строительного производства	**Знает** принципы внедрения технологического оборудования систем цифровой связи и мультимедиа в технологию строительного производства
	Имеет навыки (начального уровня) по разработке проектов установки оборудования систем цифровой связи и мультимедиа на объектах гражданского строительства
ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	**Знает** принципы выбора методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации при разработке и тестировании систем цифровой связи и мультимедиа
	Имеет навыки (начального уровня) тестирования технических характеристик систем цифровой связи и мультимедиа с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации
ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий	**Знает** основные принципы представления информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых средств, информационных и компьютерных технологий, включая специальное программное обеспечение для предоставления информации о разрабатываемых системах цифровой связи и мультимедиа и их технических характеристиках

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы организации современных систем цифровой связи	7	4	-	-	-	-	33	27	*Контрольная работа № 1 (р. 1, 2) Домашнее задание №1 (р. 1-6)*
2	Методы и средства аналоговой и цифровой обработки сигналов	7	6	-	4	-				
3	Особенности построения и перспективы развития систем цифровой связи	7	6	-	2	-				
4	Аппаратно-программное обеспечение современных систем цифровой связи	7	8	-	4	-				

5	Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных	7	4	-	4	-				
6	Проектирование систем цифровой связи с учётом конкретных особенностей их применения	7	4	-	2	-				
	Итого за 7 семестр:		32	-	16	-	-	33	27	*Экзамен*
7	Основы и перспективы развития современных инженерных систем мультимедиа	8	2	-	-	-	-	45	9	*Контрольное задание по КоП № 1 (р.9,10), контрольная работа № 2 (р.8) Домашнее задание №2 (р. 7-10)*
8	Проектирование и ведение проектной документации инженерных систем мультимедиа	8	4	-	-	-				
9	Принципы построения инженерных систем мультимедиа	8	6	-	8	8				
10	Способы и особенности построения инженерных систем мультимедиа	8	6	-	10	10				
	Итого за 8 семестр:		18	-	18	18	-	45	9	*Зачет*
	ИТОГО		50		34	18		78	36	*Экзамен, Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы организации современных систем цифровой связи	**Основы организации современных систем цифровой связи.** Телекоммуникационная система и её основные части: источники сигналов; приёмники сигналов; каналы передачи информации. Особенности симплексных, дуплексных и полудуплексных систем. Скорость передачи информации и тенденции её роста. Преодоление помех и искажений в линиях связи. **Пути повышения достоверности передачи информации в современных системах цифровой связи.** Технические особенности кабельных и беспроводных средств связи. Телекоммуникационное обеспечение локальных, региональных и глобальных компьютерных сетей.
2	Методы и средства	**Методы и средства обработки сигналов.** Место аналоговых и

	аналоговой и цифровой обработки сигналов	цифровых средств в современных системах связи. Достоинства и недостатки аналоговой и цифровой передачи информации. **Сравнение различных видов модуляции сигналов.** Выбор параметров аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов для конкретных систем. **Пакетная передача информации.** Система параметров аналоговых и цифровых систем. Аналоговые, цифровые и смешанные системы. Системы передачи данных. Стандарты цифровой передачи данных.
3	Особенности построения и перспективы развития систем цифровой связи	**Перспективы развития систем связи.** Тенденции развития систем цифровой связи и их поддержка в рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». **Основные типы систем связи.** Системы на основе проводной и беспроводной связи. Особенности применения системы на основе волоконно-оптической техники. Способы частотного, пространственного, поляризационного и временного разделения и уплотнения каналов. **Методы и средства обеспечения широкополосного доступа.** Беспроводные и проводные технологии широкополосного доступа. Особенности построения распределительной сети широкополосного доступа с использованием активного оборудования. Принципы построения пассивных оптических сетей. Стандартизация пассивных оптических сетей. **Мобильные телекоммуникационные системы.** Принципы работы и характеристики систем сотовой связи. Варианты и достоинства систем связи с расширением спектра. Системы и устройства систем с перестройкой частоты. **Обеспечение синхронизации в системах связи.** Системы Wi-Fi и WiMAX и их использование в современных компьютерных сетях. Использование сигналов GPS и ГЛОНАСС в современных системах связи.
4	Аппаратно-программное обеспечение современных систем цифровой связи	**Цифровые узлы и блоки систем связи и основные требования к ним.** Входные и выходные устройства систем связи. Усилители и преобразователи сигналов. Обеспечение требуемого отношения сигнала к шуму в аналоговых системах и достоверности приёма цифровой информации. Частотные фильтры. Устройства кодирования, декодирования и криптозащиты. Цифровые модуляторы и демодуляторы (модемы). **Сетевое оборудование: повторители, концентраторы, мосты и коммутаторы.** Интеллектуальные функции коммутаторов. Особенности сочетания волоконно-оптических, проводных и беспроводных линий в сетевых технологиях. **Особенности и развитие стандарта Ethernet.** Общие принципы функционирования Ethernet. Формат кадра Ethernet. **Стандарты беспроводной связи Wi-Fi и WiMAX.** IP-телефония.
5	Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных	**Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных.** Схема организации связи. Учёт затухания сигналов: в свободном пространстве; в проводных и оптоволоконных линиях; в соединениях. Одномодовые и многомодовые ВОЛС. Волновое уплотнение в ВОЛС. **Проектирование ВОЛС.** Особенности проектирования магистральных ВОЛС. Проектирование ВОЛС для локальных сетей. **Проектирование пассивных оптических сетей.** Варианты использования волоконно-оптического кабеля на участке «последней мили». Особенности проектирования PON. **Особенности проекта сети связи объекта автоматизации.** Общие правила проектирования внутриобъектовых сетей связи. Проектирование локально-вычислительных сетей. Архитектура

		клиент-сервер. Особенности учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции и её место на сетях связи. Особенности проектирования систем видеонаблюдения. Система беспроводного доступа Wi-Fi. Технология PoE.
6	Проектирование систем цифровой связи с учётом конкретных особенностей их применения	**Анализ потребностей предприятий и регионов в совершенствовании систем связи.** Разработка технических требований к проектам систем связи. Оптимальный выбор аппаратно-программных средств для проектируемых систем связи. Обеспечение гибкости и надёжности проектируемых систем связи. Технико-экономическое обоснование проекта. **Особенности проектирования Интеллектуальных систем связи и автоматики в строительстве и систем для малых предприятий.** Использование виртуальных частных сетей для передачи корпоративной информации. Использование средств космической связи в проектах систем связи. Обеспечение защиты информации от несанкционированного доступа. **Обеспечение соответствия проектируемых систем связи действующим стандартам.** Нормативное обеспечение проектов систем связи.
7	Основы и перспективы развития современных инженерных систем мультимедиа	**Основы современных инженерных систем мультимедиа.** Источники и приёмники сигналов. Основные подсистемы инженерных систем мультимедиа. Основные типы задач, предъявляемые к системам мультимедиа для административных зданий. Основные структурные компоненты систем мультимедиа для административных зданий. Особенности построения для административных зданий. Перспективы развития систем мультимедиа для административных зданий.
8	Проектирование и ведение проектной документации инженерных систем мультимедиа	**Основы ведения проектной документации. Этапы проектирования.** Нормативные документы и стандарты составления проектной документации (ГОСТы, СНИПы и т.д.). **Проектирование инженерных систем мультимедиа.** Анализ потребностей в системах мультимедиа. Разработка технических требований к проектам систем мультимедиа. Оптимальный выбор аппаратно-программных средств для проектируемых подсистем мультимедиа. Обеспечение гибкости и надёжности проектируемых подсистем мультимедиа.
9	Принципы построения инженерных систем мультимедиа	**Принципы построения инженерных систем мультимедиа.** Типы графических сигналов. Типы видеосигналов. Типы аудиосигналов. Протоколы передачи данных. Кабели и разъемы. Усилители и преобразователи сигналов. Пропускная способность канала передачи данных. Принципы построения принципиальных схем соединений устройств (видео, аудио и т.п.) мультимедийной системы.
10	Способы и особенности построения инженерных систем мультимедиа	**Способы построения инженерных систем мультимедиа**. Способы построения подсистем: отображения информации, наблюдения, озвучивания, интегрированного управления коммутации, бронирования помещений, синхронного перевод, маскировки звука. **Особенности построения инженерных систем мультимедиа.** Особенности проектирования видеостены на основе видеокубов \ LED панелей\ LCD панелей. Особенности проектирования конференц-залов и диспетчерских пунктов. Основные источники шумов и помех и методы борьбы с ними.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
3	Методы и средства аналоговой и цифровой обработки сигналов	**Методы и средства обработки сигналов.** Расчет и выполнение практической работы. Сравнение различных видов модуляции сигналов. Выбор параметров аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов для конкретных систем, расчет погрешностей.
3	Особенности построения и перспективы развития систем цифровой связи	**Особенности и перспективы развития систем связи.** Расчет и выполнение практической работы. Способы частотного, пространственного, поляризационного и временного разделения и уплотнения каналов.
4	Аппаратно-программное обеспечение современных систем цифровой связи	**Аппаратно-программное обеспечение современных систем связи.** Расчет и выполнение практической работы. Обеспечение требуемого отношения сигнала к шуму в аналоговых системах и достоверности приёма цифровой информации. Устройства кодирования, декодирования и криптозащиты.
5	Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных	**Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных.** Расчет и выполнение практической работы. Учёт затухания сигналов: в свободном пространстве; в проводных и кабельных линиях; в оптоволоконных линиях; в соединениях. Проектирование структурированных кабельных систем.
6	Проектирование систем цифровой связи с учётом конкретных особенностей их применения	**Проектирование систем связи.** Расчет и выполнение практической работы. Разработка технических требований к проектам систем связи. Технико-экономическое обоснование проекта.
9	Принципы построения инженерных систем мультимедиа	**Принципы построения отдельных блоков систем коммутации и управления инженерных систем мультимедиа.** Сравнение различного аппаратно-программного обеспечения подсистем мультимедиа. Построение принципиальной схемы системы мультимедиа. Разработка технического задания для системы мультимедиа. Проектирование системы коммутации подключаемых подсистем мультимедиа между собой и к главному контроллеру управления (порты коммутации и интерфейсы). Объединение, комплексирование работы различных инженерных систем, а также визуализация интерфейсов управления на панелях управляющих устройств. Примеры проектирования инженерных систем мультимедиа на объектах.
10	Способы и особенности построения инженерных систем мультимедиа	**Особенности построения отдельных блоков систем коммутации и управления инженерных систем мультимедиа.** Построение территориально распределённой инженерной системы мультимедиа. Построение систем управление мультимедиа с использованием всех возможностей подсистем мультимедиа. Построение структурной схемы и схем соединений системы мультимедиа. Примеры проектирования структурной схемы и схем соединений системы мультимедиа на объектах. Оптимизация системы мультимедиа дублирующих пультов управления в помещениях, относящихся к различным подсистемам мультимедиа. Составление спецификаций на основе построенной модели системы мультимедиа. Принципы расчета подтверждающих технико-экономические показателей. Проверка соответствия

		принимаемых решений требованиям техники безопасности.

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
9	Принципы построения инженерных систем мультимедиа	**Принципы проектирования и документирования.** Stardraw Design для проектирования и документирования. Настройка пользовательских персональных данных. Ключевые концепции и функций для проектирования систем мультимедиа. **Принципы построения звукового и фонового озвучивания.** EASE Focus как программа для создания информационной модели объекта источников звука. Области применения программы. Первоначальное предназначение EASE Focus, как инструмента для акустического расчета. Системные требования и удобство работы с программой. Установка и первичная настройка программы. Построение помещения для расчета акустических параметров. Методы и инструменты расположения акустического оборудования.
10	Способы и особенности построения инженерных систем мультимедиа	***Особенности проектирования и документирования.*** Проектирование схем соединений. Создание кабельного журнала. Импорт / Экспорт проекта из/в DWG и PDF. ***Особенности построения звукового и фонового озвучивания.*** Расчет звукового и фонового озвучивания помещения. Расчет времени реверберации. Расчет коэффициента разборчивости речи в помещении. Особенности расчета сложных архитектурных помещений.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы организации современных систем цифровой связи	История развития систем связи
2	Методы и средства аналоговой и цифровой обработки сигналов	Достижения технологии, обеспечившие создание и развитие цифровых систем связи
3	Особенности построения и перспективы развития систем цифровой связи	Системы широкополосного доступа на основе технологии пассивных оптических сетей (PON)
4	Аппаратно-программное обеспечение современных систем	IP-адресация: принципы организации, особенности и перспективы развития

	цифровой связи	
5	Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных	Особенности проектирования слаботочных систем на объектах гражданского строительства
6	Проектирование систем цифровой связи с учётом конкретных особенностей их применения	Методы разработки, презентации и защиты проектов
7	Основы и перспективы развития современных инженерных систем мультимедиа	История и тенденции развития мультимедийных систем
8	Проектирование и ведение проектной документации инженерных систем мультимедиа	Технико-экономическое обоснование проекта инженерных систем мультимедиа
9	Принципы построения инженерных систем мультимедиа	Форматы отображения информации инженерных систем мультимедиа
10	Способы и особенности построения инженерных систем мультимедиа	Особенности построения звуковых систем и фонового озвучивания помещений.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Системы цифровой связи и мультимедиа

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает принципы оценки достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации для объяснения принципов функционирования систем цифровой связи и мультимедиа	1,7	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*
Имеет навыки (начального уровня) оценки достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации для объяснения принципов	1,7	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*

функционирования систем цифровой связи и мультимедиа		
Знает принципы систематизация, обработки и хранения информации в сфере систем цифровой связи и мультимедиа с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий	3,4,8	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*
Имеет навыки (начального уровня) систематизации, обработки и хранения информации об основных технических характеристиках систем цифровой связи и мультимедиа с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий	3,4,8	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*
Знает способы применения цифровых методов представления и передачи информации в сфере систем цифровой связи и мультимедиа	3,4,9	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*
Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых методов представления и передачи информации в сфере систем цифровой связи и мультимедиа	3,4,9	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*
Знает основные принципы обоснования использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для расчётов характеристик систем цифровой связи и мультимедиа	5,6,10	*Экзамен, зачет, контрольное задание по КоП, домашнее задание №1,2*
Имеет навыки (начального уровня) применения современного программного обеспечения, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для расчётов характеристик систем цифровой связи и мультимедиа	5,6,10	*Экзамен, зачет, контрольное задание по КоП*
Знает принципы поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации на основе современных методов информационно-коммуникационных технологий	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	*Экзамен, зачет, контрольная работа № 1, домашнее задание №1,2*
Имеет навыки (начального уровня) по выбору необходимой научной литературы, анализа технической документации, применяемых для решения задач в части разработки систем цифровой связи и мультимедиа	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	*Экзамен, зачет, контрольная работа № 1, домашнее задание №1,2*
Знает основные принципы организации работ по распределению ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию, монтажу и эксплуатации систем цифровой связи и мультимедиа	5,6,8	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*
Имеет навыки (начального уровня) расчётов необходимых ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию, монтажу и эксплуатации систем цифровой связи и мультимедиа	5,6,8	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*
Знает принципы внедрения технологического оборудования систем цифровой связи и мультимедиа в технологию строительного производства	5,6,8	*Экзамен, зачет, контрольная работа № 2, домашнее задание №1,2*

Имеет навыки (начального уровня) по разработке проектов установки оборудования систем цифровой связи и мультимедиа на объектах гражданского строительства	5,6,8	*Экзамен, зачет, контрольная работа № 1, контрольная работа № 2, домашнее задание №1,2*
Знает принципы выбора методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации при разработке и тестировании систем цифровой связи и мультимедиа	4,8,9	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*
Имеет навыки (начального уровня) тестирования технических характеристик систем цифровой связи и мультимедиа с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	4,8,9	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*
Знает основные принципы представления информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий	5,6,8	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*
Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых средств, информационных и компьютерных технологий, включая специальное программное обеспечение для предоставления информации о разрабатываемых системах цифровой связи и мультимедиа и их технических характеристиках	5,6,8	*Экзамен, зачет, домашнее задание №1,2*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен в 7 семестре;
- зачет в 8 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы организации современных систем цифровой связи	Структура канала передачи данных. Виды связи по каналам передачи данных Пути повышения достоверности передачи информации Особенности сред передачи данных
2	Методы и средства аналоговой и цифровой обработки сигналов	Виды модуляции сигналов Требования к полосе пропускания каналов связи Методы аналого-цифрового преобразования Принцип пакетной передачи данных
3	Особенности построения и перспективы развития систем цифровой связи	Способы уплотнения и разделения каналов Методы синхронизации сигналов Принцип работы систем сотовой связи. Системы и устройства систем с перестройкой частоты. Тенденции развития систем связи и их поддержка в рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».
4	Аппаратно-программное обеспечение современных систем цифровой связи	Входные и выходные устройства систем связи. Обеспечение требуемого отношения сигнала к шуму Интеллектуальные функции коммутаторов. Устройства кодирования, декодирования и криптозащиты.
5	Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных	Одномодовые и многомодовые ВОЛС. Учёт затухания сигналов в разных средах передачи Проектирование пассивных оптических сетей. Особенности проекта сети связи объекта автоматизации. Общие правила проектирования внутриобъектовых сетей связи. Проектирование локально-вычислительных сетей. Архитектура клиент-сервер. Особенности учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции и её место на сетях связи. Особенности проектирования систем видеонаблюдения. Система беспроводного доступа Wi-Fi. Технология PoE
6	Проектирование систем цифровой связи с учётом конкретных особенностей их применения	Разработка технических требований к проектам систем связи. Оптимальный выбор аппаратно-программных средств для проектируемых систем связи. Обеспечение гибкости и надёжности проектируемых систем связи. Технико-экономическое обоснование проекта.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачета в 8 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
7	Основы и перспективы развития современных инженерных систем мультимедиа	Основы современных инженерных систем мультимедиа. История и тенденции развития мультимедийных систем. Источники и приёмники сигналов. Основные подсистемы инженерных систем мультимедиа. Основные типы задач, предъявляемые к системам мультимедиа для административных зданий. Основные структурные компоненты систем мультимедиа для административных зданий. Особенности построения для административных зданий. Перспективы развития систем мультимедиа для административных зданий.
8	Проектирование и ведение проектной документации инженерных систем мультимедиа	Основы ведения проектной документации. Этапы проектирования. Нормативные документы и стандарты составления проектной документации (ГОСТы, СНИПы и т.д.). Анализ потребностей в системах мультимедиа. Разработка технических требований к проектам систем мультимедиа. Оптимальный выбор аппаратно-программных средств для проектируемых подсистем мультимедиа. Обеспечение гибкости и надёжности проектируемых подсистем мультимедиа. Технико-экономическое обоснование проекта.
9	Принципы построения инженерных систем мультимедиа	Типы графических сигналов. Типы видео- и аудиосигналов. Форматы отображения информации. Протоколы передачи данных. Кабели и разъемы. Усилители и преобразователи сигналов. Пропускная способность канала передачи данных. Принципы построения принципиальных схем соединений устройств (видео, аудио и т.п.) мультимедийной системы.
10	Способы и особенности построения инженерных систем мультимедиа	Способы построения подсистем: отображения информации, наблюдения, озвучивания, интегрированного управления коммутации, бронирования помещений, синхронного перевод, маскировки звука. Особенности проектирования видеостены на основе видеокубов \ LED панелей\ LCD панелей. Особенности проектирования конференц-залов и диспетчерских пунктов. Основные источники шумов и помех и методы борьбы с ними. Особенности построения звуковых систем и фонового озвучивания помещений.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП в 8 семестре
- контрольная работа в 7 и 8 семестрах.
- Домашнее задание 7 и 8 семестрах.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

1) *Содержание типового контрольного задания по КоП в 8 семестре:*

- Выбор типа и количества оборудования и использование их в расчетах;
- Акустический расчет;
- Построение схемы звукового давления.

2) Пример типового контрольного задания по КоП в 8 семестре:

Построить макет конференц-зала:

- Длина помещения a = 28м;
- Ширина помещения b = 16м;
- Высота помещения h = 4м;

Типы аудио источников – потолочные;
Мощность одного аудио источника – 30 Вт;
Подобрать необходимое количество аудио источников.
Рассчитать и построить схему звукового давления помещения.

3) Типовые вопросы для защиты контрольного задания по КоП в 8 семестре:

- От чего зависит время реверберации?
- От чего зависит коэффициента разборчивости речи?
- Рассчитайте время реверберации для данного примера;
- Рассчитайте коэффициента разборчивости речи для данного примера.;
- Определить уровень звукового давления в данной точке помещения;
- Рассчитывать падение звукового давления на расстоянии 10 м от аудиоисточника;
- Производить автоматическое позиционирование аудио массива для данного примера.
- Укажите входные и выходные устройства спроектированной системы мультимедиа.
- Чем обеспечивается синхронизации в системах мультимедиа?
- Аналоговые или цифровые узлы используются в данном примере.
- Укажите основные требования к узлам используемых в данном примере.
- Укажите усилители и преобразователи сигналов, используемых в данном примере.

4) Тема контрольной работы № 1 в 7 семестре:

«Современные системы связи, методы и средства, особенности строения и проектирования».

5) Типовые вопросы для защиты для контрольной работы № 1 в 7 семестре:

- Структура канала передачи данных.
- Входные и выходные устройства систем связи.
- Технические требования к проектам систем связи.
- Принцип работы систем сотовой связи.
- Интеллектуальные функции коммутаторов.
- Учёт затухания сигналов в разных средах передачи.

- Пути повышения достоверности передачи информации в современных системах связи.
- Пакетная передача информации.
- Стандарты цифровой передачи данных.
- Способы поляризационного и временного разделения и уплотнения каналов.
- Системы и устройства систем с перестройкой частоты.
- Системы Wi-Fi и WiMAX и их использование в современных компьютерных сетях.
- Использование сигналов GPS и ГЛОНАСС в современных системах связи.
- Частотные фильтры.
- Устройства кодирования, декодирования и криптозащиты.
- Цифровые модуляторы и демодуляторы (модемы).
- Сетевое оборудование: повторители, концентраторы, мосты и коммутаторы.
- Интеллектуальные функции коммутаторов.
- Особенности сочетания волоконно-оптических, проводных и беспроводных линий в сетевых технологиях.
- Особенности и развитие стандарта Ethernet.
- Особенности и перспективы развития IP адресации.
- Стандарты беспроводной связи Wi-Fi и WiMAX.
- IP-телефония.
- Волновое уплотнение в ВОЛС.
- Особенности проектирования магистральных ВОЛС.
- Проектирование ВОЛС для локальных сетей.
- Проектирование пассивных оптических сетей.
- Выбор и размещение точек доступа беспроводной связи.
- Обеспечение гибкости и надёжности проектируемых систем связи.
- Технико-экономическое обоснование проекта.
- Особенности проектирования интеллектуальных систем связи и автоматики в строительстве и систем для малых предприятий.
- Использование виртуальных частных сетей для передачи корпоративной информации.
- Проектирование локально-вычислительных сетей.
- Архитектура клиент-сервер.
- Особенности учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции и её место на сетях связи.
- Особенности проектирования систем видеонаблюдения.
- Система беспроводного доступа Wi-Fi.
- Технология PoE
- Разработка технических требований к проектам систем связи.
- Использование средств космической связи в проектах систем связи.
- Обеспечение защиты информации от несанкционированного доступа.
- Обеспечение соответствия проектируемых систем связи действующим стандартам.
- Нормативное обеспечение проектов систем связи.

6) Тема контрольной работы № 2 в 8 семестре:
«Основы проектирования системы мультимедиа».

7) Типовые вопросы для защиты для контрольной работы № 2 в 8 семестре

- Укажите основные интерфейсы, используемые в данном примере;
- Рассчитайте, какая пропускная способность канала передачи данных - используется в данном примере.

- Рассчитайте скорость передачи данных для видеосигнала в формате 4К/8К для одного/десяти источников;
- Обоснуйте выбор типа кабеля для подключения в данном примере;
- Обоснуйте выбор способа управления и коммутации подключаемых подсистем мультимедиа;
- Охарактеризуйте устройство и основные интерфейсы для подключения устройств отображения и озвучивания в данном примере;
- Представить спецификацию оборудования со стоимостью всех элементов мультимедиа.
- Нарисуйте и опишите пример построения и работы схемы системы мультимедиа на базе оборудования Crestron/Extron/AMX.
- Как работает схема системы мультимедиа на базе оборудования Crestron/Extron/AMX?
- Охарактеризуйте компьютерные сети используемых для инсталляций систем мультимедиа.

8) Типовое домашнее задание №1:

1. Составить последовательность операций монтажа кабельных сред технологии Ethernet в соответствии с вариантом индивидуального задания (таблица А.1). Оформить в виде диаграммы.

2. Выполнить монтаж кабеля.

3. Проверить правильность монтажа внешним осмотром и с помощью кабельного тестера. Занести результаты про- верки в отчет.

4. Выбрать варианты сочетания технологий и протяженности участков кабеля по таблицам А.2 – А.4.

5. Разработать топологию сети.

6. Выбрать тип кабеля для каждого сегмента.

7. При необходимости включить в линию связи необходимое количество повторителей.

8. Указать участки сети, где невозможен обмен из-за превышения максимально допустимой длины кабеля

9. Составить схему классификации линий связи (в качестве примера схемы классификации воспользуйтесь схемой классификации компьютерных сетей конспектом по дисциплине «Компьютерные сети и телекоммуникации»)

9). Типовое домашнее задание №2:

Сигнал Р–канала (Р–код) в системе GPS является бинарным с полосой W=10,МГц. Его структура имеет регулярный характер и повторяется с периодом Т=7 суток. Сколько вариантов кодовой последовательности нужно перебрать злоумышленнику, пытающемуся раскрыть данную информации?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

		знаний		

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированн ых навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстриров ать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 8-м семестре. Для оценивания знаний и навыков начального уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка

	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Системы цифровой связи и мультимедиа

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст]: учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2012. - 943 с.: ил., табл. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 917 (20 назв.). - Алф. указ.: с. 918-943. - ISBN 978-5-496-00004-8	60
2	Миловзоров, О. В. Электроника [Текст]: учебник для бакалавров / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 407 с.: ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 393-405. - Библиогр.: с. 406-407 (25 назв.). - ISBN 978-5-9916-2541-8	30
3	Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст]: учебное пособие для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - Москва: КНОРУС, 2013. - 372 с.: ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 370-372 (57 назв.). - ISBN 978-5-406-01118-8	35

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Дингес, С. И. Оборудование систем мобильной связи: учебное пособие / С. И. Дингес. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 47 с. — ISBN 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/61747.html
2	Соколов, С. А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний: учебное пособие / С. А. Соколов. — Москва: Инфра-Инженерия, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-266-8	http://www.iprbookshop.ru/86581.html

3	Берлин, А. Н. Высокоскоростные сети связи: учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 451 c. — ISBN 978-5-4497-0316-3.	http://www.iprbookshop.ru/89433.html
4	Сидельников, Г. М. Цифровая обработка сигналов мультимедиа: учебное пособие / Г. М. Сидельников, А. А. Калачиков. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 111 c. — ISBN 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/74664.html
5	Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / Ю. В. Чекмарев. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 184 c. — ISBN 978-5-4488-0071-9	http://www.iprbookshop.ru/87989.html
6	Нужнов, Е. В. Мультимедиа технологии. Основы мультимедиа технологий: учебное пособие / Е. В. Нужнов. — 2-е изд. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. — 198 c. — ISBN 978-5-9275-2645-1.	http://www.iprbookshop.ru/87445.html
7	Катунин, Г. П. Основы мультимедийных технологий: учебное пособие / Г. П. Катунин. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 793 c. — ISBN 978-5-4497-0506-8	http://www.iprbookshop.ru/93614.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Семенов А.Б. Проектирование систем связи [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: А. Б. Семенов; [рец. А. В. Дорошенко]. - Электрон. текстовые дан. (2,6 Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Системы цифровой связи и мультимедиа

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Системы цифровой связи и мультимедиа

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория электрических машин **Ауд.105 «В» УЛБ**	Основное оборудование: СЭ 1-ВА-С-К СЭ 2-А-С-К (2 шт.) ТОЭ1-С-К (2 шт.) Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Компьютерный класс **Ауд.205 УЛК**	Основное оборудование: Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Принтер /тип 2 HP LJ P4015dn Экран проекционный	Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Autodesk Map 3D [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD Электро (Договор бесплатной передачи / партнерство) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) NEURO CHECK [Demo] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Basic [6.0;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Pro [2015;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) МЗТА Комплекс (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) МойОфис (ЗАО ""СофтЛайн Трейд""

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		договор №0117 от 01.09.2017) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Лаборатория №2 электротехники и электроники **Ауд.212 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: АДФР 1-С-К Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (3 шт.) Типовой комплекс модульной лаборатории	
Мультимедийная аудитория **Ауд.419 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	Программное обеспечение: MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	**Технико-экономический анализ автоматизированных производств**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Шилкина С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № ____ от «_____» _____ 20___ г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технико-экономический анализ автоматизированных производств» является формирование компетенций обучающегося в области технико-экономического анализа и обоснования внедрения автоматизации технологических процессов и производств.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
	УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1 Оценка влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект профессиональной деятельности и окружающую среду
	ОПК-3.2 Выбор наиболее эффективного способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду
	ОПК-7.2 Выбор средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.2 Расчет параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления, экономический анализ действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства
	ОПК-8.3 Организация работ по распределению ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию и эксплуатации производственных систем в рамках утвержденных параметров
ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.3 Аргументированное обоснование выбора варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей
ПК-6 Способность анализировать	ПК-6.4 Технико-экономическое обоснование создания

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	автоматизированной системы управления технологическими процессами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** перечень необходимых ресурсов для решения задач технико-экономического анализа в области автоматизации технологических процессов и производств
	Знает методы определения потребности в ресурсах для решения задач технико-экономического анализа в области автоматизации технологических процессов и производств
	Имеет навыки (основного уровня) расчёта потребности в ресурсах для решения задач технико-экономического анализа в области автоматизации технологических процессов и производств
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	**Знает** методы технико-экономического анализа для выявления ограничений в стандартных моделях базового варианта систем автоматизации технологических процессов и производств
	Знает способы решения задач технико-экономического анализа при построения новых оптимальных алгоритмов функционирования систем автоматизации технологических процессов и производств для нового варианта
	Имеет навыки (основного уровня) технико-экономического анализа базового и нового вариантов для решения задач автоматизации и управления технологическими процессами и производствами
ОПК-3.1 Оценка влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект профессиональной деятельности и окружающую среду	**Знает** экономические, экологические, социальные факторы и другие ограничения на объект автоматизации
	Имеет навыки (основного уровня) проведения оценки влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект автоматизации
ОПК-3.2 Выбор наиболее эффективного способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	**Знает** методы выбора наиболее эффективного варианта при решении задач технико-экономического анализа автоматизированного производства, учитывая действующие нормативно-технические документы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
	Имеет навыки (основного уровня) выбора наиболее эффективного варианта при выполнении технико-экономического анализа автоматизированного производства, учитывая действующие нормативно-технические документы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	**Имеет навыки (начального уровня)** выбора технического решения систем автоматизации и управления, а также необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду
ОПК-7.2 Выбор средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов	**Знает** методы выбора средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов
	Имеет навыки (основного уровня) использования методов выбора средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов
ОПК-8.2 Расчет параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления, экономический анализ действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства	**Знает** методы расчета параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления
	Знает методы экономического и технико-экономического анализа действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства
	Имеет навыки (начального уровня) расчета параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления
	Имеет навыки (основного уровня) проведения технико-экономического анализа действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства
ОПК-8.3 Организация работ по распределению ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию и эксплуатации производственных систем в рамках утвержденных параметров	**Знает** методы организации работ по распределению ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию и эксплуатации АСУ технологическими процессами и производствами в рамках утвержденных параметров
ОПК-12.3 Аргументированное обоснование выбора варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества	**Знает** методы обоснования выбора варианта технической реализации автоматизированной системы управления путём сравнения показателей качества
	Имеет навыки (начального уровня) проведения аргументированного обоснования выбора варианта технической реализации автоматизированной системы управления путём сравнения показателей качества
ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей	**Знает** нормативно-техническую и проектную документацию в области разработки систем автоматизации
	Знает методы разработки подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации
	Знает методы расчёта расходов ресурсов, стоимостных и технико-экономических показателей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) разработки подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей
ПК-6.4 Технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	**Знает** методику проведения технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и производствами
	Имеет навыки (основного уровня) проведения технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и производствами

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Методология технико-экономического анализа	*7*	*10*		*4*		16	89	27	

	процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами									*Контрольная работа.*
2	Организационно-экономическое проектирование инвестиционно-инновационных процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	*7*	*6*		*4*					
3	Экономическая оценка функционирования объектов автоматизации	*7*	*10*		*4*					
4	Маркетинг средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	*7*	*6*		*4*					
	Итого:	*7*	*32*		*16*		16	89	27	*Курсовая работа, экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Методология технико-экономического анализа процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Тема 1.1 «Технико-экономический анализ процессов автоматизации и управления как научная дисциплина. Предмет изучения. Задачи». Содержание занятия: Цели, задачи, теоретическая база дисциплины. Основные понятия и определения. Характеристика строительного производства и предприятий строительной отрасли. Методология технико-экономического анализа (ТЭА) процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. Специфика экономики автоматизации технологических процессов и производств в строительстве. Тема 1.2 «Технико-экономический анализ процессов автоматизации и управления. Сущность, методы и виды анализа. Задачи ТЭА» Содержание занятий: Производственно-хозяйственная деятельность строительных организаций и ее технико-экономический анализ. Методология проведения технико-экономического анализа. Объект. Виды. Методы. Этапы. Методы и методика проведения технико-экономического анализа. Классические, экономико-математические, статистические и другие методы технико-экономического анализа автоматизированных производств.

		Тема 1.3 «Комплексный анализ подсистем». Содержание занятий: Примеры использования методологии для анализа подсистем. Роль и содержание комплексного управленческого анализа. Процессы автоматизации и управления строительным производством. Роль и значение технико-экономического анализа. Методика проведения. Факторы и резервы повышения эффективности производства, в том числе за счёт автоматизации. Анализ результатов производственно-хозяйственной деятельности по подсистемам. Анализ объемов производства и реализации продукции. Анализ себестоимости продукции, работ, услуг. Анализ использования ресурсов. Анализ финансовых результатов: прибыли, рентабельности и др., в том числе от внедрения систем автоматизации. Процессы автоматизации и управления. Характеристика. Методики проведения технико-экономического анализа процессов автоматизации и управления различными технологическими процессами, объектами, системами в строительстве, жилищно-коммунальном комплексе и городском хозяйстве. Функционально-стоимостный анализ техники и технологии. Примеры использования методов ТЭА.
2	Организационно-экономическое проектирование инвестиционно-инновационных процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Тема 2.1 «Организационно-экономические вопросы проектирования инновационных процессов». Содержание занятий: Сущность и особенности экономики строительного проектирования. Состав проектной документации. Цели и задачи строительного проектирования. Проект. Проектирование систем автоматизации технологических процессов и производств. Нормативная документация по проектированию и автоматизации технологических процессов и производств (ГОСТы, СНИПы). Тема 2.2 «Инвестиционно-инновационные решения в области автоматизации производства» Содержание занятий: Понятия: инновации, инвестиции. Проектно-изыскательские и научно-исследовательские работы. Экономические аспекты проведения научно-исследовательских, проектно-изыскательских и опытно-конструкторских работ в области средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. Стадии разработки и содержание проектной документации на автоматизацию объекта. Технико-экономическая оценка проектов по автоматизации технологических процессов и производств. Экономическая эффективность интегрированных автоматизированных систем проектирования и управления в строительстве. Тема 2.3 «Эффективность инвестиций». Содержание занятий: Основные понятия, определения. Инвестиционная и инновационная деятельность строительных организаций. Общая и сравнительная эффективность инвестиций. Экономическая эффективность инвестиций в автоматизацию технологических процессов строительного производства. Научно-технический потенциал и его составляющие. Классификация и характеристика НИИ и ОКР в области автоматизации производства. Формы организации инновационного процесса. Особенности расчетов экономической эффективности. Общая и сравнительная эффективность инвестиций при внедрении систем автоматизации.
3	Экономическая оценка функционирования объектов автоматизации	Тема 3.1 «Экономическая оценка функционирования различных объектов автоматизации и управления». Содержание занятий: Особенности проведения исследования и анализа экономических показателей, характеризующих функционирование различных объектов управления (ОУ) в строительстве. Рассмотрение ОУ: 1) Технологические процессы строительного производства. Производство конструкций, изделий, материалов: ЖБК, бетон, цемент, стекло, стекловолокно, краска, сухие сыпучие смеси и др. Особенности экономики автоматизации технологических процессов и производств строительного производства. 2) Городское строительное хозяйство. Сфера ЖКХ. Особенности экономики автоматизации и мониторинга городского

		строительного хозяйства. Расчёты ТЭП для подсистем теплогазоснабжения, вентиляции, отопления, кондиционирования 3) Технологические процессы на стройплощадке. Особенности экономики автоматизации строительных машин и оборудования. Примеры расчётов ТЭП для различных объектов автоматизации. Тема 3.2 «Бизнес-план» Содержание занятий: Особенности, назначение и содержание бизнес-плана. Примеры разработки бизнес-плана для объектов, процессов и систем автоматизации технологических процессов и производств. Тема 3.3 «Экономические аспекты природопользования и охраны окружающей среды». Содержание занятий: Характеристика экологической ситуации. Оценка ресурсов планеты. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий. Влияние технических решений по автоматизации технологических процессов и производств на экологические показатели. Технико-экономические аспекты природопользования и охраны окружающей среды при внедрении приборов, средств и систем автоматизации. Характеристика качества городской среды. Экологический менеджмент и аудит. Основы. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий. Влияние технических решений по автоматизации производства на экологические, социальные и экономические показатели. Методы оценки экономической эффективности от внедрения комплекса мероприятий по снижению негативного воздействия на городскую среду предприятий строительной отрасли. Тема 3.4 «Методы моделирования и информационные технологии в ТЭА». Содержание занятий: Роль и значение методов моделирования и информационных технологий в экономике и при проведении технико-экономического анализа показателей объекта автоматизации, методика технико-экономического обоснования эффективных решений по автоматизации различных объектов управления. Экономико-математическое моделирование, методы, модели. Примеры.
4	Маркетинг средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Тема 4.1 «Вопросы ценообразования в системе маркетинга средств и систем автоматизации». Содержание занятий*:* Особенности ценообразования в системе маркетинга. Цена на новую технику, контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации с учетом экономического эффекта в сфере эксплуатации. Методы расчета и обоснования лимитной цены на новую технику, приборы, средства автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. Прогнозирование эффективности систем автоматизации в условиях колебания цен. Рынок средств и систем автоматизации. Финансовый анализ и диагностика производственной деятельности предприятий при проведении технико-экономического обоснования внедрения процессов автоматизации и подготовки бизнес-планов проектов. Тема 4.2 «Функционально-стоимостный анализ» Содержание занятий*:* Оценка надежности производственной системы по техническим параметрам и экономическим показателям. Функционально-стоимостной анализ надёжности технических средств автоматизации. Жизненный цикл производственной системы. Анализ надежности элементов производства, средств и систем автоматизации. Диагностика внешней и внутренней среды предприятия (SWOT-анализ, PEST-анализ). Финансовый анализ и оценка показателей инвестиционного проекта.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Методология технико-экономического анализа процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Тема «Технико-экономический анализ процессов автоматизации и управления. Сущность, методы и виды анализа. Задачи ТЭА». Содержание занятий: рассмотрение специфики и расчёта технико-экономических показателей по анализируемым подсистемам. Определение показателей: общестроительных и эксплуатационных, в том числе, связанных с автоматизацией. Статистические методы оценки технико-экономических показателей процессов автоматизации и управления. Корреляционно-регрессионный анализ. Решение задач.
2	Организационно-экономическое проектирование инвестиционно-инновационных процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Тема: «Многокритериальный подход к оценке качества проектных решений». Содержание занятий: методы выбора наилучшего варианта проектного решения по автоматизации. Автоматизация проектирования, её экономическая эффективность. Практическая работа по изучению методик оценки экономической эффективности внедрения автоматизированных систем управления и расчёту показателей экономической эффективности. Тема: «Технико-экономическая оценка проектов автоматизации». Методики оценки проектных показателей. Решение задач.
3	Экономическая оценка функционирования объектов автоматизации	Тема: «Общая и сравнительная эффективность инвестиций и новой техники». Содержание занятия: экономическая эффективность автоматизации различных объектов управления. Рассмотрение экономических показателей общей и сравнительной эффективности инвестиций в автоматизацию технологических процессов и производств. Тема «Экономическая эффективность автоматизации различных объектов управления». Содержание занятия: изучение необходимых теоретических сведений, особенностей объектов автоматизации и управления, отличий базового и нового вариантов, рассмотрение преимуществ новых решений по автоматизации, алгоритмов расчета основных ТЭП. Ознакомление с методами расчёта общей и сравнительной экономической эффективности инвестиций, с расчетными формулами оценки эксплуатационных и капитальных затрат. Тема «Эколого-экономическая эффективность технических решений по автоматизации технологических процессов». Содержание занятия: изучение ряда специфических показателей, характеризующих экологическую предпочтительность различных вариантов технических решений. Ознакомление с методами расчёта общей и сравнительной экономической эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия, с расчетными формулами оценки эксплуатационных и капитальных затрат. Решение задач. Тема: «Бизнес-план» Содержание занятия: структура и порядок разработки бизнес-плана Рассмотрение вопросов, связанных с назначением, содержанием и разработкой бизнес-плана. Операции бизнес-планирования процессов автоматизации. Разработка бизнес-плана. Примеры разработанных бизнес-планов для различных объектов автоматизации технологических процессов и производств.
4	Маркетинг средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Тема: «Методы определения цен. Маркетинговые исследования в области автоматизации» Содержание занятия: изучение жизненного цикла товара (нововведения): прибора, средства и системы автоматизации. Построение графика жизненного цикла прибора, средства, системы автоматизации. Расчёт экономических показателей. Рассмотрение ценообразующих факторов, видов и методов формирования цен. Расчёт цены на новую технику, контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации с учётом экономического эффекта в сфере её эксплуатации. Решение задач. Тема «Принятие технико-экономических решений с учётом

		динамики цен на приборы и средства автоматизации» Содержание занятия: изучение необходимых теоретических сведений. Методика проведения технико-экономического обоснования инвестиций с учетом динамики цен на приборы и средства автоматизации. Решение задач.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Методология технико-экономического анализа процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Организационно-экономическое проектирование инвестиционно-инновационных процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Экономическая оценка функционирования объектов автоматизации	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Маркетинг средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации к экзамену, к защите курсовой работы, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	**Технико-экономический анализ автоматизированных производств**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень необходимых ресурсов для решения задач технико-экономического анализа в области автоматизации технологических процессов и производств	2, 3, 4	*Экзамен, курсовая работа*
Знает методы определения потребности в ресурсах для решения задач технико-экономического анализа в области автоматизации технологических процессов и производств	1, 2, 3, 4	*Экзамен, контрольная работа, курсовая работа*
Имеет навыки (основного уровня) расчёта потребности в ресурсах для решения задач технико-экономического анализа в области автоматизации технологических процессов и производств	1, 2, 3, 4	*Контрольная работа, курсовая работа*
Знает методы технико-экономического анализа для	1, 3, 4	*Курсовая работа*

выявления ограничений в стандартных моделях базового варианта систем автоматизации технологических процессов и производств		
Знает способы решения задач технико-экономического анализа при построения новых оптимальных алгоритмов функционирования систем автоматизации технологических процессов и производств для нового варианта	3, 4	*Курсовая работа*
Имеет навыки (основного уровня) технико-экономического анализа базового и нового вариантов для решения задач автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	2, 3, 4	*Экзамен, контрольная работа, курсовая работа*
Знает экономические, экологические, социальные факторы и другие ограничения на объект автоматизации	1, 2, 3, 4	*Курсовая работа*
Имеет навыки (основного уровня) проведения оценки влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект автоматизации	2, 3, 4	*Курсовая работа*
Знает методы выбора наиболее эффективного варианта при решении задач технико-экономического анализа автоматизированного производства, учитывая действующие нормативно-технические документы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	1, 2, 3, 4	*Экзамен, контрольная работа, курсовая работа*
Имеет навыки (основного уровня) выбора наиболее эффективного варианта при выполнении технико-экономического анализа автоматизированного производства, учитывая действующие нормативно-технические документы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	2, 3, 4	*Экзамен, контрольная работа, курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) выбора технического решения систем автоматизации и управления, а также необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	2, 3, 4	*Экзамен, контрольная работа, курсовая работа*
Знает методы выбора средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов	2, 3, 4	*Курсовая работа*
Имеет навыки (основного уровня) использования методов выбора средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов	3	*Курсовая работа*
Знает методы расчета параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления	3	*Курсовая работа*
Знает методы экономического и технико-экономического анализа действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства	1, 2, 3, 4	*Экзамен, контрольная работа, курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) расчета параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления	3, 4	*Курсовая работа*

Имеет навыки (основного уровня) проведения технико-экономического анализа действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства	3, 4	*Курсовая работа*
Знает методы организации работ по распределению ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию и эксплуатации АСУ технологическими процессами и производствами в рамках утвержденных параметров	1, 2, 3, 4	*Экзамен, контрольная работа, курсовая работа*
Знает методы обоснования выбора варианта технической реализации автоматизированной системы управления путём сравнения показателей качества	3	*Курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) проведения аргументированного обоснования выбора варианта технической реализации автоматизированной системы управления путём сравнения показателей качества	3, 4	*Курсовая работа*
Знает нормативно-техническую и проектную документацию в области разработки систем автоматизации	2	*Курсовая работа*
Знает методы разработки подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации	2, 3, 4	*Курсовая работа*
Знает методы расчёта расходов ресурсов, стоимостных и технико-экономических показателей	2, 3, 4	*Экзамен, контрольная работа, курсовая работа*
Имеет навыки (начального уровня) разработки подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей	2, 3, 4	*Курсовая работа*
Знает методику проведения технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и производствами	3, 4	*Экзамен, курсовая работа*
Имеет навыки (основного уровня) проведения технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и производствами	3, 4	*Экзамен, курсовая работа*

1.2 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы

	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:
Экзамен – в 7-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Методология технико-экономического анализа процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	1.Актуальность и задачи дисциплины. Какие цели и задачи преследует данная дисциплина? Как Вы сможете использовать полученные по предмету знания в своей профессиональной деятельности? 2.Технико-экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности. 3.Какие показатели, характеризующие производственно-хозяйственную деятельность, Вам известны? 4. Как проводится их технико-экономический анализ? 5.Назовите цели, задачи, перечислите теоретические основы дисциплины. 6.Назовите основные понятия, расскажите определения. 7. Характеристика строительного производства и предприятий строительной отрасли. 8.Методология технико-экономического анализа (ТЭА) процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. 9.Специфика экономики автоматизации технологических процессов и производств в строительстве. 10.Методология проведения технико-экономического анализа. 11.Объект. Виды. Методы. Этапы. 12.Методы и методика проведения технико-экономического анализа. 13.Классические, экономико-математические, статистические и другие методы технико-экономического анализа. 14.Факторы и резервы повышения эффективности производства. 15.Анализ результатов производственно-хозяйственной деятельности по подсистемам. 16.Анализ объемов производства и реализации продукции. 17.Анализ использования ресурсов. 18.Анализ себестоимости продукции.

		19.Анализ финансовых результатов: прибыли, рентабельности 20.Процессы автоматизации и управления. Характеристика. 21.Методики проведения технико-экономического анализа процессов автоматизации и управления различными технологическими процессами, объектами, системами в строительстве, жилищно-коммунальной сфере и в городском хозяйстве. 22.Функционально-стоимостный анализ техники и технологии. 23.Примеры использования методов ТЭА.
2	Организационно-экономическое проектирование инвестиционно-инновационных процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	1.Сущность и особенности экономики строительного проектирования. Состав проектной документации. 2.Цели и задачи строительного проектирования. 3.Проект. Проектирование систем автоматизации технологических процессов и производств. 4.Нормативная документация. ГОСТы, СНИПы. 5.Инвестиционно-инновационные решения в области автоматизации производства. 6. Понятия: инновации, инвестиции. 7.Проектно-изыскательские и научно-исследовательские работы. 8.Экономические аспекты проведения научно-исследовательских, проектно-изыскательских и опытно-конструкторских работ в области средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. 9.Стадии разработки и содержание проектной документации на автоматизацию объекта. 10.Технико-экономическая оценка проектов по автоматизации. 11.Экономическая эффективность интегрированных автоматизированных систем проектирования и управления в строительстве. 12.Эффективность инвестиций. 13.Основные понятия, определения. 14.Инвестиционная и инновационная деятельность строительных организаций. 15.Общая и сравнительная эффективность инвестиций. 16.Экономическая эффективность инвестиций в автоматизацию технологических процессов строительного производства. 17.Научно-технический потенциал и его составляющие. 18.Классификация и характеристика НИИ и ОКР в области автоматизации производства. 19.Формы организации инновационного процесса. 20.Особенности расчетов экономической эффективности. 21.Общая и сравнительная эффективность инвестиций при внедрении систем автоматизации.
3	Экономическая оценка функционирования объектов автоматизации	1.Экономическая оценка функционирования различных объектов автоматизации и управления. 2.Особенности проведения исследования и анализа экономических показателей, характеризующих функционирование различных объектов управления (ОУ) в строительстве 3. Технологические процессы строительного производства. 4.Производство конструкций, изделий, материалов: ЖБК, бетон, цемент, стекло, стекловолокно, краска, сухие сыпучие смеси и др. 5.Особенности экономики автоматизации технологических процессов и производств строительного производства. 6.Городское строительное хозяйство. 7.Сфера ЖКХ. Отраслевые особенности. 8.Особенности экономики автоматизации и мониторинга городского строительного хозяйства. 9.Расчёты ТЭП для подсистем теплогазоснабжения и вентиляции, отопления, кондиционирования и др. 10.Технологические процессы на стройплощадке. 11.Особенности экономики автоматизации строительных машин и оборудования. 12.Примеры расчётов ТЭП для различных объектов управления. 13.Бизнес-план. Особенности, назначение и содержание бизнес-плана. 14. Последовательность разработки бизнес-плана для процессов

		автоматизации производства. 15.Экономические аспекты природопользования и охраны окружающей среды. 16.Характеристика экологической ситуации. Оценка ресурсов планеты. 17.Экономическая эффективность природоохранных мероприятий. 18.Влияние технических решений по автоматизации технологических процессов и производств на экологические показатели. 19.Технико-экономические аспекты природопользования и охраны окружающей среды. 20.Характеристика качества городской среды. 21.Экологический менеджмент и аудит. Основы. 22.Экономическая эффективность природоохранных мероприятий. 23.Влияние технических решений по автоматизации производства на экологические, социальные и экономические показатели. 24.Методология оценки экономической эффективности от внедрения комплекса мероприятий по снижению негативного воздействия на городскую среду предприятий строительной отрасли. 25.Методы моделирования и информационные технологии в ТЭА. 26.Роль и значение методов моделирования и информационных технологий в экономике и при проведении технико-экономического анализа, обоснования принятия эффективных решений по управлению процессами автоматизации различных объектов управления. 27.Экономико-математическое моделирование, методы, модели.
4	Маркетинг средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	1.Методы определения цен 2.Жизненный цикл товара (нововведения): прибора, средства автоматизации. 3.Построение графика жизненного цикла прибора, изделия. 4.Расчёт экономических показателей. 5.Рассмотрение ценообразующих факторов, видов и методов формирования цен. 6.Расчёт цены на новую технику (КИП и СА) с учётом экономического эффекта в сфере её эксплуатации.

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ.

Тема курсовой работы «Технико-экономический анализ автоматизации технологического процесса / автоматизированного производства» едина для всех обучающихся.
Объект автоматизации - технологический процесс/производство обучающийся согласует с преподавателем.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ.

Введение. Актуальность выбранного объекта управления и темы курсовой работы. Анализ литературы. Вопросы автоматизации технологических процессов/производств. Цель и задачи курсовой работы, методы их решения. (2-3 стр.)

1. Основная часть. Технико-экономическое обоснование внедрения системы автоматизации (10-15 стр.)

1.1. Описание объекта управления и его характеристик. Анализ технологии, оборудования, функциональной схемы автоматизации технологического процесса.

1.2.Состав и содержание проектной документации для разработки системы автоматизации

1.3. Выбор и обоснование инновационного решения в области автоматизации объекта управления, расчет ТЭП для вариантов, проведение ТЭА

2. Расчётная часть. (5-8 стр.)

2.1 Компьютерная реализация расчётов ТЭО

2.2 Компьютерные расчёты применения метода ТЭА

3. Заключение, выводы и рекомендации (2-3 стр.)
Библиографический список (1-2 стр.)
Приложение(я): схемы, чертежи, компьютерные расчёты. (3-5 стр.)
Перечень графического материала: технологическая (структурная) схема; ФСА БВ; ФСА НВ.
Общий объем курсовой работы (23-36 стр.).

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Назовите цель и задачи курсовой работы.
2. Какой объект управления Вы рассматривали?
3. Какие вопросы автоматизации технологических процессов/производств Вы решали?
4. Приведите доказательства актуальности выбранной темы.
5. Какие проблемы существуют в области исследования объекта автоматизации?
6. Какую литературу Вы проанализировали?
7. Какую техническую документацию использовали? Назовите ГОСТы.
8. Что такое прибыль, себестоимость, инвестиции, срок окупаемости затрат?
9. Какие варианты решений по автоматизации Вы сравнили в курсовой работе?
10. Какие расчёты Вы выполнили?
11. Какие выводы Вы сделали?
12. Проект по автоматизации технологических процессов, разработка, этапы и характеристика документации.
13. Как производится технико-экономическое обоснование внедрения автоматизации?
14. Какие технико-экономические показатели Вы знаете?
15. Что такое экономическая эффективность?
16. Методика проведения технико-экономического обоснования решений по автоматизации технологических процессов. Последовательность этапов расчётов.
17. Основы управления энергоресурсами в проектах автоматизации.
18. Маркетинг средств и систем автоматизации, последовательность анализа.
19. Расчётные параметры проекта автоматизации.
20. Состав основных документов проекта автоматизации.
21. Основные экономические аспекты энергоэффективности.
22. Методика расчёта экономической эффективности новой техники, новых технических решений применения энегроэффективных технологий.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

- *Тема контрольной работы:*

«Расчёт показателей экономической эффективности внедрения новых приборов, средств автоматизации»

- *Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для контрольной работы:*

-перечень типовых контрольных вопросов:

1. Сущность и виды технико-экономического анализа.
2. Методы технико-экономического анализа.
3. Факторы и резервы повышения эффективности производства.
4. Анализ объемов производства и реализации продукции.
5. Анализ использования ресурсов.
6. Анализ себестоимости продукции.
7. Анализ финансовых результатов: прибыли, рентабельности и др.
8. Методика проведения технико-экономического анализа процессов автоматизации и управления различными технологическими процессами, объектами, системами в строительстве, жилищно-коммунальной сфере и в городском хозяйстве.
9. Функционально-стоимостный анализ техники и технологии.
10. Состав проектной документации на создание АСУ ТП.
11. Проект. Проектирование систем автоматизации, инженерного оборудования зданий. Нормативная документация. ГОСТы.
12. Экономические аспекты проведения научно-исследовательских, проектно-конструкторских работ в области разработки средств и систем автоматизации.
13. Стадии разработки и содержание проектной документации на автоматизацию системы.
14. Технико-экономическая оценка проектов по автоматизации.
15. Общая и сравнительная эффективность инвестиций.
16. Расчёты ТЭП для подсистем теплогазоснабжения и вентиляции, отопления, кондиционирования (ТГВ).
17. Расчёты ТЭП для подсистем водоснабжения и водоотведения (ВиВ).
18. Особенности экономики автоматизации строительных машин и оборудования.
19. Влияние технических решений по автоматизации на эколого-экономическую эффективность.
20. Цена на новую технику, контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации с учетом экономического эффекта в сфере эксплуатации.
21. Прогнозирование эффективности систем автоматизации в условиях колебания цен.

-перечень типовых контрольных заданий:

Задача 1. Определите экономическую эффективность инвестиций на разработку и внедрение АСУТП. Исходные данные: сметная стоимость разработки и внедрения АСУТП, стоимость годового объема производственной продукции, себестоимость годового объема производства.

Задача 2. Напишите уравнение регрессии для прогнозирования роста производительности труда строительной бригады рабочих при внедрении робототехнических систем для окраски поверхностей при выполнении работ сверх плана Y (в %) в зависимости от: обеспечения рабочих бригады фронтом работ и необходимыми строительными материалами (краской и др.). Простой бригады выражается в часах в смену — фактор X1, средний разряд по бригаде - X2; количество человек в бригаде - X3.

Задача 3. По предложенным исходным данным установите: какое из двух мероприятий по внедрению автоматических систем регулирования температуры и влажности в производственном здании (I или II) прибыльнее? Определите критерии оценки прибыльности мероприятий.

*Задача4.*Определить экономическую целесообразность внедрения различных автоматизированных систем очистки сточных вод на промышленном предприятии.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в _7__ семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в _7__ семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	**Технико-экономический анализ автоматизированных производств**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Павлов А. С. Экономика строительства [Текст]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры: в 2-х ч. / А. С. Павлов. - Москва: Юрайт, 2018. - (Бакалавр - Магистр). - ISBN 978-5-534-01800-4, Ч.1. - 2018. - 364 с. ISBN 978-5-534-01810-3	100
2	Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" / А. М. Протасевич. - Минск ; Москва : Новое знание ; Инфра-М, 2017. - 285 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 284-285 (36 назв.). - ISBN 978-985-475-491-8	35
3	Басовский, Л. Е. Маркетинг : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 38.03.02 " Менеджмент" / Л. Е. Басовский, Е. Н. Басовская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Инфра-М, 2017. - 299 с. : табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - 294 (24 назв.). - ISBN 978-5-16-009580-6	36
4	Управление проектами : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. И. Балашов [и др.] ; ред. Е. М. Рогова. - Москва : Юрайт, 2018. - 383 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Глоссарий.: с.352-361 . - Библиогр.: с. 362-364 (36 назв.). - ISBN 978-5-534-00436-6	30
5	Евсеев, Е. А. Эконометрика : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. А. Евсеев, В. М. Буре. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 186 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 183 (10 назв.). - ISBN 978-5-534-04565-9	34
6	Клочкова, Е. Н. Экономика предприятия : учебник для прикладного бакалавриата / Е. Н. Клочкова, В. И. Кузнецов, Т. Е. Платонова ; под ред. Е. Н. Клочковой. - Москва : Юрайт, 2018. - 447 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.: с. 408. - ISBN 978-5-534-06001-0	30

7	Лысенко, Д. В. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.01 "Экономика", 38.03.02 "Менеджмент" (квалификация (степень) "бакалавр") / Д. В. Лысенко. - Москва : Инфра-М, 2017. - 319 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-003127-9	35

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 c. — ISBN 978-5-9729-0019-0.	https://www.iprbookshop.ru/5060.htm
2	Комплексная автоматизация в энергосбережении : учеб. Комплексная автоматизация в энергосбережении : учеб. пособие / Р.С. Голов, В.Ю. Теплышев, А.Е. Сорокин, А.А. Шинелёв. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 312 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: http://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/19746. - ISBN 978-5-16-011982-3.	new.znanium.com/catalog/document?id=335574
3	Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов ; под редакцией А. К. Соколова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 528 c. — ISBN 978-5-9729-0345-0.	http://www.iprbookshop.ru/86642.html
4	Букунов, С. В. Автоматизация процессов бизнес-планирования с помощью системы управления проектами MS Project : учебное пособие / С. В. Букунов, О. В. Букунова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 72 c. — ISBN 978-5-9227-0746-6.	www.iprbookshop.ru/74321
5	Клаверов, В. Б. Управление проектами. Кейс практического обучения : учебное пособие / В. Б. Клаверов. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 142 c. — ISBN 978-5-4486-0076-0.	www.iprbookshop.ru/69295
6	Дементьева, М. Е. Разработка проекта управления энергосбережением и эксплуатацией инженерных систем в ЖКК : учебно-методическое пособие / М. Е. Дементьева. — Саратов : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 98 c. — ISBN 978-5-7264-1786-8.	www.iprbookshop.ru/73762

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Технико-экономический расчет и анализ показателей внедрения систем автоматического управления : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения ; сост.: С. В. Шилкина ; [рец А. Б. Семенов]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/444.pdf

2	Решение задач технико-экономического анализа разработки систем автоматического управления : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения ; сост. С. В. Шилкина ; [рец. А. Б. Семёнов]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/218.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	**Технико-экономический анализ автоматизированных производств**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	**Технико-экономический анализ автоматизированных производств**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Читальный зал на 52 посадочных места	беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Направление подготовки/ специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.п.н., профессор	Рахматов А.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Физическое воспитание и спорт»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат обучения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека
	УК-7.2 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
	УК-7.3 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности
	УК-7.4 Выбор рациональных средств и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1. Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека	**Знает** специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	Знает формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния
	Имеет навыки (начального уровня) применения рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) использования знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях
	Имеет навыки (начального уровня) определения индивидуального уровня развития физических качеств, владения основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков
	Имеет навыки (начального уровня) владения методами самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки физического развития, функциональной и физической подготовленности
УК-7.2. Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	**Имеет навыки (начального уровня)** составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности
	Имеет навыки (основного уровня) применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств
	Имеет навыки (основного уровня) эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)
УК-7.3. Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности	**Имеет навыки (начального уровня)** подбора упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта
	Имеет навыки (начального уровня) использования в процессе занятий технические средства (тренажерные комплексы)
	Имеет навыки (начального уровня) использования методов самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности
	Имеет навыки (начального уровня) с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма
	Имеет навыки (начального уровня) организации и проведения соревнования по избранному виду спорта
	Имеет навыки (начального уровня) реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта
	Имеет навыки (начального уровня) применения избранного вида спорта или системы физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования
УК-7.4 Выбор рациональных средств и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	**Имеет навыки (начального уровня)** с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний
	Имеет навыки (начального уровня) применения организационных форм, средств и методов профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств
	Имеет навыки (начального уровня) применения методов современных педагогических, медико-биологических и психологических средств реабилитации и восстановления
	Имеет навыки (начального уровня) проведения производственной гимнастики

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 академических часов.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

а) для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			16			6	9	Контрольная работа № 1 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)				16					
	Итого за 1 семестр:	1			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2			12			6	9	Контрольная работа № 2 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)				20					
	Итого за 2 семестр:	2			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3			10			10	9	Контрольная работа № 3 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)				18					
	Итого за 3 семестр:	3			28			10	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4			12			6	9	Контрольная работа № 4 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)				20					
	Итого за 4 семестр:	4			32			6	9	Зачет

1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	5			10			6	9	Контрольная работа № 5 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)				22					
	Итого за 5 семестр:	5			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	6			10			6	9	Контрольная работа № 6 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)				22					
	Итого за 6 семестр:	6			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	7			10			5	9	Контрольная работа № 7 (р. 1, 2)
2	Специализация (избранный вид спорта)				22					
	Итого за 7 семестр:	7			32			5	9	Зачет
	Итого:	1-7			220			45	63	7 зачётов

б) для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			16			6	9	Контрольная работа № 1 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				16					
	Итого за 1 семестр:	1			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2			14			6		Контрольная работа № 2 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				18					
	Итого за 2 семестр:	2			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3			12			10	9	Контрольная работа № 3 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				16					
	Итого за 3 семестр:	3			28			10	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4			10			6	9	Контрольная работа № 4 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	4			22					
	Итого за 4 семестр:				32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная,	5			12			6	9	Контрольная

	профессионально-прикладная физическая подготовка									работа № 5 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				20					
	Итого за 5 семестр:	5			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	6			10			6	9	Контрольная работа № 6 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				22					
	Итого за 6 семестр:	6			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	7			10			5	9	Контрольная работа № 7 (р. 1, 2)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				22					
	Итого за 7 семестр:	7			32			5	9	Зачет
	Итого:	1-7			220			45	63	7 зачётов

в) для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			12			6	9	Контрольная работа № 1 (р. 1,3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				20					
	Итого за 1 семестр:	1			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2			10			6	9	Контрольная работа № 2 (р.1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				22					
	Итого за 2 семестр:	2			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3			12			10	9	Контрольная работа № 3 (р. 1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				16					
	Итого за 3 семестр:	3			28			10	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4			10			6	9	Контрольная работа № 4 (р. 1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				22					
	Итого за 4 семестр:	4			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	5			12			6	9	Контрольная работа № 5 (р. 1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				20					

	Итого за 5 семестр:	5			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	6			10			6	9	Контрольная работа № 6 (р. 1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				22					
	Итого за 6 семестр:	6			32			6	9	Зачет
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	7			10			5	9	Контрольная работа № 7 (р. 1, 3)
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика				22					
	Итого за 7 семестр:	7			32			5	9	Зачет
	Итого:	1-7			220			45	63	7 зачетов

Обучающийся имеет право подать заявление и выбрать форму и место занятий, на основании ИПРА.

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Практические занятия для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту. **Легкая атлетика.** Методика эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками (ходьба, бег). Обучение и совершенствование техники и тактики бега, старта и финиша, бега на различные дистанции, по виражу, эстафетному бегу. **ОФП, СФП, ППФП** включает в себя разнообразные комплексы общеразвивающих упражнений, разновидности гимнастических упражнений (стретчинг, пилатес, йога, аэробика, фиткросс), строевые упражнения, подвижные игры, эстафеты. Методика дыхательной гимнастики. Виды дыхания. Методика корригирующей гимнастики для глаз. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения. Методы самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы) и физической подготовленности (тесты, нормативы), функциональной подготовленности (функциональные пробы). Комплексы упражнений, направленных на развитие и совершенствование профессионально важных качеств.

		Составление комплексов упражнений (различные видов и направленности воздействия). Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической и тренировочной и оздоровительной направленности (в т.ч. производственной гимнастики). **Лыжная подготовка.** Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу; перехода с хода на ход, спусков, поворотов в движении, торможения, преодоления подъемов и препятствий. Освоение тактики индивидуального и эстафетного бега на лыжах.
2	Специализация (избранный вид спорта)	Общие положения техники безопасности при занятиях избранным видом спорта, правила поведения в спортивных залах. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис), гимнастика, единоборства, силовые виды спорта (гиревой спорт, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика), ГТО многоборье, плавание. Развитие специальных физических качеств. Обучение и совершенствование двигательных умений и навыков (технических приемов), индивидуальной, групповой и командной тактики в избранном виде спорта, правил соревнований. Изучение правил соревнований и совершенствование навыков судейства.

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту. **Легкая атлетика**: ходьба, бег и их разновидности. Методические особенности обучения бегу. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы, выносливости, гибкости, ловкости, быстроты. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности. **Подвижные игры** и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Обучение элементам техники спортивных игр: баскетбола, волейбола, настольного тенниса. Общие и специальные упражнения. **Лыжная подготовка.** Обучение технике передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу.
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося. Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно – сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха. Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям по различным лечебным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методике корригирующей гимнастики для глаз. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональная подготовленность (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений

		производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Прикладная аэробика - общеразвивающие упражнения на основе базовых движений под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, воздействующих на различные группы мышц. Упражнения на равновесие из различных исходных положений. Разучивание и совершенствование упражнений стретчинга: динамического, статического, пассивного и изометрического.

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "Б"

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту. **Легкая атлетика**: ходьба, бег и их разновидности. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы, выносливости, гибкости, ловкости, быстроты. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности. **Подвижные игры** и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. **Скандинавская ходьба**
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	**Лечебная физическая культура**. Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося. Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха. Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение упражнениям по различным лечебным дыхательным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленность (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Самостоятельная работа для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка	Разработка индивидуального комплекса гимнастики Составление программы самоподготовки с помощью приложений. Самотестирование физической подготовленности. Самотестирование функциональной подготовленности: Разработка комплекса упражнений ППФК, направленного на развитие профессионально значимых физических качеств:
2	Специализация (избранный вид спорта)	Подготовка индивидуальной программы Подбор упражнений для освоения технических приемов в избранном виде спорта. Подбор спортивной площадки для самостоятельных занятий избранным видом спорта. Совершенствование работы в системе управления спортивными соревнованиями и спортивной статистикой в цифровом сервисе: Самостоятельная работа по углубленному изучению избранного вида спорта: -правил вида спорта; - тактика и техника; - специфика соревновательной деятельности

Самостоятельная работа для обучающихся в специальной медицинской группе «А»

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка	Разработка индивидуального комплекса гимнастики Составление программы самоподготовки с помощью приложений. Самотестирование физической подготовленности. Самотестирование функциональной подготовленности. Разработка комплекса упражнений ППФК, направленного на развитие профессионально значимых физических качеств:
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	Подготовка индивидуальной программы Подбор упражнений для освоения технических приемов в избранном виде спорта. Самостоятельные занятия (ЛФК)

Самостоятельная работа для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и	Разработка индивидуального комплекса гимнастики

	профессионально-прикладная физическая подготовка	Составление программы самоподготовки с помощью приложений. Самотестирование физической подготовленности: Самотестирование функциональной подготовленности: Разработка комплекса упражнений ППФК, направленного на развитие профессионально значимых физических качеств:
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	Разработка индивидуального комплекса гимнастики Составление программы самоподготовки с помощью приложений. Самотестирование физической подготовленности. Самотестирование функциональной подготовленности: Разработка комплекса упражнений ППФК, направленного на развитие профессионально значимых физических качеств:
		Подготовка индивидуальной программы Подбор упражнений для освоения технических приемов в избранном виде спорта. Самостоятельные занятия (ЛФК)

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Направление подготовки/ специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ	1-3	Зачет 1
Знает формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) применения рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) использования особенностей функционирования человеческого	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6,

организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях		№ 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) определения индивидуального уровня развития физических качеств, владения основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) владения методами самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки физического развития, функциональной и физической подготовленности	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (основного уровня) применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств	1-2	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6 Зачет 1-7
Имеет навыки (основного уровня) эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)	1	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) подбора упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта	2	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7 (для основной и подготовительной групп)
Имеет навыки (начального уровня) использования в процессе занятий технических средств (тренажерные комплексы)	1-3	Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) использования методов самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности	1-3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) восстановления трудоспособности организма с помощью средств и методов реабилитации	1, 3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня) реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья	3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7
Имеет навыки (начального уровня судейства избранного вида спорта	2	Зачет 4, 6, 7
Имеет навыки (начального уровня) выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта	2	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7 (для основной и подготовительной групп)
Имеет навыки (начального уровня) применения избранного вида спорта или системы физических упражнений, для раскрытия возможностей в саморазвитии и самосовершенствовании	2	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7 (для основной и подготовительной групп)
Имеет навыки (начального уровня) восстанавливать трудоспособность организма после травм и	3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6,

перенесенных заболеваний с помощью средств и методов реабилитации		№ 7 Зачет 1-7 (только для «Б»)
Имеет навыки (начального уровня) применения организационных средств и методов профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств	1,3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7 (для основной и подготовительной групп, для «А»)
Имеет навыки (начального уровня) применения современных педагогических, медико-биологических и психологических средств и методов реабилитации и восстановления	3	Контрольные работы №1, №2, №3, № 4, №5, № 6, № 7 Зачет 1-7 (только для «Б»)
Имеет навыки (начального уровня) проведения производственной гимнастики	1,3	Зачет 4, 6, 7

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, навыки (начального уровня) и навыки (основного уровня) обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание особенностей проведения занятий по физической культуре и спорту
	Знание направленности и особенности проведения самостоятельных занятий
Навыки начального уровня	Грамотность и полнота определения изменений организма под влиянием занятий физическими упражнениями
	Навыки использования средств и методов физической культуры
	Навыки подбора средств и методов реабилитации
	Навыки владения методами самоконтроля
	Навыки подбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления
	Самостоятельность в составлении комплексов различных видов гимнастики
	Реализация индивидуальной комплексной программы коррекции здоровья
	Навыки развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств
	Владение навыками в избранном виде спорта
Навыки основного уровня	Сформированность навыков жизненно важных способов передвижения
	Применение средств и методов физической культуры для развития физических качеств

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма (ы) промежуточной аттестации:

- зачет (1 семестр);
- зачет (2 семестр);
- зачет (3 семестр);
- зачет (4 семестр);

- зачет (5 семестр);
- зачет (6 семестр);
- зачет (7 семестр).

Перечень типовых вопросов/заданий (требований) для проведения зачёта в 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 семестрах:

Для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	• Прохождение медицинского осмотра • Составить и провести комплекс ОРУ • Сдача контрольных тестов по ОФП (для основной группы) • Судейская практика
2	Специализация (избранный вид спорта)	

Контрольные тесты по ОФП для оценки физической подготовленности обучающихся в основной группе.

М у ж ч и н ы

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Бег 100 м (сек.)	13.1	14.1	14.4	14.8	15.2
Бег 3000 м (мин/сек.)	12.00	13.40	14.30	15.00	15.30
Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	15	12	10	7	5

Женщины

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Бег 100 м (сек.)	16.4	17.4	17.8	18.8	19.7
Бег 2000 м (мин/сек.)	10.50	12.30	13.10	14.00	15.10
Поднимание туловища (кол-во раз за 1 мин.)	43	35	32	29	20

Для обучающихся в специальной медицинской группе «А»

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	• Прохождение медицинского осмотра • Сдача контрольных тестов по ОФП (для СМГ «А») • Составить и провести комплекс ОРУ с элементами ЛФК по заболеванию
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	

Для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	• Прохождение медицинского осмотра • Самостоятельные занятия ЛФК, контролируемые преподавателем кафедры (для СМГ "Б"). • Составить и провести комплекс ОРУ с элементами ЛФК по заболеванию • Подготовка и изложение материала на основе тем для самостоятельной работы

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта) не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа № 1 (1 семестр);
- Контрольная работа № 2 (2 семестр);
- Контрольная работа № 3 (3 семестр);
- Контрольная работа № 4 (4 семестр);
- Контрольная работа № 5 (5 семестр);
- Контрольная работа № 6 (6 семестр);
- Контрольная работа № 7 (7 семестр).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Темы контроля: «Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка» и «Специализация (избранный вид спорта)»

Контрольная работа №1, №3, № 5, № 7 для основной и подготовительной группы.

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое и при нагрузке, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, быстроты, гибкости, выносливости), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

Оценка спортивно-технической подготовленности в избранном виде спорта.

Контрольная работа №2, №4, № 6 для основной и подготовительной группы.

Оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое и при нагрузе, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, быстроты, гибкости, выносливости)

Оценка спортивно-технической подготовленности в избранном виде спорта.

Темы контроля: «Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка», «Профилактическая оздоровительная гимнастика»

Контрольная работа №1, №3, № 5, № 7 для специальной медицинской группы «А»

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, гибкости, выносливости (тест Купера)), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

Контрольная работа №2, №4, № 6 для специальной медицинской группы «А»

Оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, гибкости, выносливости (тест Купера)

Темы контроля: «Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка», «Профилактическая оздоровительная гимнастика»

Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5, №6, № 7 для специальной медицинской группы «Б»

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, гибкости, выносливости (тест Купера)), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 семестрах.

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание особенностей проведения занятий по физической культуре и спорту	Не может самостоятельно выбрать вид спорта для саморазвития и самосовершенствования	Может аргументировано доказать правильный выбор вида спорта для саморазвития и самосовершенствования
Знание направленности и особенности проведения самостоятельных занятий	Обучающийся не имеет представления о направленности и особенностях организации самостоятельных занятий	Обучающийся имеет представление о направленности и особенностях организации самостоятельных занятий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Грамотность и полнота определения изменений организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Не может определить и проанализировать изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Проводит анализ и делает правильные выводы об изменении организма после двигательной активности
Навыки использования средств и методов физической культуры	Не имеет навыка использования средств и методов физической культуры	Имеет навыки использования средств и методов физической культуры
Навыки подбора средств и методов реабилитации	Не имеет навыка применения средств и методов реабилитации	Применяет средства и методы реабилитации в заданной ситуации.

Навыки владения методами самоконтроля	Не может грамотно определить и проанализировать уровень развития своих физических качеств и других параметров	Грамотно и полно определяет и анализирует индивидуальный уровень развития своих физических качеств, функциональных систем и физического развития
Навыки подбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	Не может подобрать средства профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	Может подобрать профилактические мероприятия для профилактики профессиональных заболеваний
Самостоятельность в составлении комплексов различных видов гимнастики	Не может составить и провести комплексы различных видов гимнастики	Может составить и провести комплекс утренней, основной и производственной гимнастики
Реализация индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья	Не справляется с поставленной задачей в составлении собственной, лично ориентированной комплексной программы реабилитации и коррекции здоровья	Тесно увязывает теорию с практикой в индивидуальной комплексной программе реабилитации и коррекции здоровья
Навыки развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств	Не имеет навыков развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств	Владеет навыками развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств
Владение навыками в избранном виде спорта	Не владеет основными навыками избранного вида спорта	Владеет и совершенствует навыки в избранном виде спорта для саморазвития

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Сформированность навыков жизненно важных способов передвижения	Навыки сформированы плохо и нет мотивации для их улучшения	Жизненно важные навыки достаточно развиты
Применение средств и методов физической культуры для развития физических качеств	Не занимается развитием своих физических качеств	Применяет средства и методы физической культуры для развития физических качеств

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Направление подготовки/ специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Виленский, М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента : учебное пособие для вузов / М. Я. Виленский, А. Г. Горшков. - 3-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2013. - 239 с. : табл. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 229-230. - Глоссарий: с. 227-228. - ISBN 978-5-406-02935-0	500

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Физическая культура и спорт: учебник для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строите. ун-т; В. А. Никишкин, Н. Н. Бумарскова, С. И. Крамской [и др.], рец. В. В. Моисеев, Н. Н. Северин, Т. Г. Савкив. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - 1 эл. опт. диск. - (Физическая культура). - URL: - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2862-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2022/27.pdf.
2	Рудюк, Л. В. Учебно-тренировочные занятия в воде (аквааэробика) : учебное пособие для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Л. В. Рудюк, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Аквааэробика). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2351-7 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2352-4	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/127.pdf.
3	Развитие пространственной точности движений как основа обучения подвижным спортивным играм : учебно-методическое пособие / С. В. Колотильщикова, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин, Е. А. Лазарева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с. — ISBN 978-5-7264-1467-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/63773.html

4	Быченков, С. В. Физическая культура : учебник для студентов высших учебных заведений / С. В. Быченков, О. В. Везеницын. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 270 c. — ISBN 978-5-4487-0620-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/49867.html
5	Физическая культура : учебное пособие / Е. С. Григорович, В. А. Переверзев, К. Ю. Романов [и др.] ; под редакцией Е. С. Григорович, В. А. Переверзев. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 351 c. — ISBN 978-985-06-2431-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35564.html
6	Профессиональная психофизическая подготовка студентов строительных вузов : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, Л. М. Крылова, Е. А. Лазарева, В. С. Гарник ; под редакцией Л. М. Крылова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 326 c. — ISBN 978-5-7264-1063-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35347.html
7	Бумарскова, Н. Н. Комплексы упражнений для развития гибкости : учебное пособие / Н. Н. Бумарскова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 c. — ISBN 978-5-7264-0994-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/30430.html
8	Физическая рекреация в высших учебных заведениях : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, В. П. Зайцев, С. И. Крамской [и др.] ; под редакцией В. А Никишкин, В. П. Зайцев. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 330 c. — ISBN 978-5-7264-1065-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/35346.html
9	Витун, В. Г. Повышение адаптационных возможностей студентов средствами физической культуры : учебное пособие / В. Г. Витун, Е. В. Витун. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 103 c. — ISBN 978-5-7410-1191-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/54139.html
10	Акатова, А. А. Врачебный контроль в лечебной физической культуре и адаптивной физической культуре : учебное пособие / А. А. Акатова, Т. В. Абызова. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. — 102 c. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/70620.html
11	Лешева, Н. С. Использование оздоровительных технологий при проведении учебного занятия по физической культуре : учебное пособие / Н. С. Лешева, К. Н. Дементьев, Т. А. Гринёва. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 152 c. — ISBN 978-5-9227-0651-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/74368.html
12	Быченков, С. В. Рабочие учебные программы по физической культуре ФГОС ВО для бакалавров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Быченков, А. А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 135 c. — 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/49865.html
13	Физическая культура и спорт : учебное наглядное пособие по всем УГСН бакалавриата и специалитета реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. физического воспитания и спорта ; [сост. : В. А. Никишкин [и др.]. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2696-9 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2697-6 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/174.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Социально-биологические основы физической культуры обучающего [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Физическая культура и спорт», «Физическая культура и спорт» (Элективная дисциплина) для обучающихся по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; сост.: Н. Н. Бумарскова, [и др.] ; [рец. С. В. Караулов]. - Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf
2	Применение средств тяжелой атлетики, гиревого спорта и атлетической гимнастики в силовой подготовке обучающихся в НИУ МГСУ : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем УГСН специалитета и бакалавриата, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; [сост.: Ш. С. Тагаев и др.] ; [рец. Д. Н. Черногоров, О. Е. Чайковская]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Физическое воспитание). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf.
3	Социально-биологические основы физической культуры обучающего : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Физическая культура и спорт», «Физическая культура и спорт» (Элективная дисциплина) для обучающихся по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; сост.: Н. Н. Бумарскова, [и др.] ; [рец. С. В. Караулов]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Физическая культура). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf.
4	Применение средств тяжелой атлетики, гиревого спорта и атлетической гимнастики в силовой подготовке обучающихся в НИУ МГСУ : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем УГСН специалитета и бакалавриата, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; [сост.: Ш. С. Тагаев и др.] ; [рец. Д. Н. Черногоров, О. Е. Чайковская]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Физическое воспитание). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Направление подготовки/ специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Направление подготовки/ специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение по дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

		eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ**	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на

на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.) Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.019 Лыжная база	Лыжи Atomic (1 шт.) Лыжи Atomic (1 шт.) Лыжные палки алюминиевые (1 шт.) Лыжные палки алюминиевые (1 шт.) Смазочный утюг start waxer 800w07610 Лыжи "Карелия" (7 шт.), лыжи "STC" (45 шт.), лыжи пластиковые (64 шт.), палки лыжные (32 шт.), лыжи EQUIPE (6 шт.), лыжи SPINE (10 шт.), лыжи STC (25 шт.), лыжи беговые (8 шт.), палки лыжные SPINE (96 шт.), палки лыжные (41 шт.), палки лыжные гоночные (20 шт.)	
Ауд.105 Спортивный зал	Весы ВМ 150 Весы медицинские лабораторные Канат для лазания Д-5 см Р 7 м (2 шт.) Ковер борцовский покрытие 72 МАТА (2 шт.) Табло борцовское (2 шт.)	

Ауд.107 Спортивный зал	Ковер татами (20*16) Канат Груша борцовская Ковер татами (20*16) Настенная волейбольная стойка Баскетбольный щит с кольцами, сеткой Шведская стенка - 10 секций Навесной турник Настенная волейбольная стойка Сетка волейбольная с тросом Гантели 2 кг Мяч в\б Палка гимнастическая Амортизатор (эспандер) Мяч б\б Скакалки	
Ауд.114 Спортивный зал	Волейбольные стойки Волейбольная сетка Кольцо баскетбольное Кольцо баскетбольное Наклонные доски для пресса (6 шт.) Шведская стенка - 7 секций Гантели 1 кг Гантели 1,5 кг Мяч в\б Мяч ф\б Палка гимнастическая Мяч набивной (10 шт.)	
Ауд.126 Спортивный зал	Баскетбольное кольцо (3 шт.) Кольцо баскетбольное "Спорт-эллада" (4 шт.) Табло атаки Диан ТА 250.2 150. 4 автономное, WI-Fi Табло большое универсальное Щит баскетбольный "спорт-эллада" (4 шт.)	
Ауд.132 Спортивный зал	Вышка судейская (2 шт.) Комплект стоек для бадминтона (2 шт.) Сетка волейбольная с тросом (3 шт.) Сетка теннисная Стойка настенная волейбольная (2 шт.) Стойки волейбольные	
Ауд.136 Спортивный зал	Конь гимнастический маховый gymco скм001 Мат гимнастический поролоновый 2*1*0.1 (5 шт.)	
Ауд.141 Спортивный зал	Армстол Гриф до 400 кг Динамометр становой (2 шт.) Машина Скотта Многофункциональная рама Многофункциональный тренажер (2 шт.) Помост для тяжелой атлетики (2 шт.) Силовой тренажер бицепс Скамья для жима лежа вниз головой	

	Станок для жима Стеллаж Табло малое универсальной Тренажер "V-Sport" Тренажер для армрестлинга Витязь	
Ауд.201 Балетный класс для занятий пластикой и хореографией	Хореографический станок (3 шт.)	
Ауд.101 Легкоатлетический манеж со спортивным ядром. Полноразмерная площадка для спортивных игр	Табло моб.спортсмен попытка результат (4 шт.) Табло стационнарное Мат гимнастический (20 шт.) пьедестал для награждения скамейка гинаст (5 шт.) барьер легкоат (40 шт.) сетка заград.15*3 (2 шт.) снаряд для прыжков в высоту снаряд для прыжков в высоту с шестом стартовый блок (4 шт.) стойки бадминтон.с сеткой (2 шт.) стойки складные для прыжков с шестом DIMA ворота универсальные 3*2 (2 шт.) баскетбольный щит (2 шт.) большое информационное табло звуковые колонки (4 шт.) система подьема флага защитное сетчатое покрытие для ямы с песком	
Ауд.77 Спортивный зал	борцовский ковер, боксерский ринг	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Основы архитектуры строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
старший преподаватель	нет	Безбородов Е.Л.
доцент	к.э.н., доцент	Гиясова И.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Проектирование зданий и сооружений».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы архитектуры строительных конструкций» является формирование компетенций обучающегося в области архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программ «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
	ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик
	ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства
ПК-5.Способность осуществлять организацию и управление работами по проектированию, обслуживанию и ремонту электрических сетей, оборудования сетей связи и автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля	**Знает** строительные конструкции зданий и их особенности.
	Имеет навыки (начального уровня) сбора данных об особенностях строительных конструкций.
ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Имеет навыки (начального уровня)** разработки технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.
ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик	**Знает** объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и их элементов.
	Имеет навыки (начального уровня) наполнения информационных моделей данными о объемно-планировочном и конструктивном решении строительных объектов.
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	**Знает** концептуальные, обобщённые, объектные, структурные и документные модели инженерных систем и сетей объектов строительства.
	Имеет навыки (начального уровня) разработки **(**концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства.
ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** состав и содержание проектной документации.
	Имеет навыки (начального уровня) анализа проектной документации и выбора перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	5	2		2	2		51	9	*Контрольная работа – р.1-2. Контрольное задание КоП – р.2. Домашнее задание - р.3*
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	5	12		12	12				
3	Основы планировочной организации земельного участка	5	2		2	2				
	Итого:	5	16		16	16		51	9	*зачет*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	**Лекция №1** **Цели и задачи курса. Основы архитектурных решений зданий и сооружений.** Классификация зданий и сооружений. Нагрузки и воздействия на здания.требования, предъявляемые к ним. Индустриализация, унификация, типизация. Единая модульная система (ЕМС). Модульная координация размеров в строительстве. Привязка к

		координационным осям. Функциональные основы проектирования. Функциональная схема. Типология зданий. Объемно-планировочные решения гражданских и промышленных зданий. Классификация гражданских и промышленных зданий по функции.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	**Лекция №2** **Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий.** Основные и комбинированные конструктивные системы зданий. Конструктивные схемы. Строительные системы зданий. **Лекция №3** **Классификация и особенности проектирования фундаментов. Общие требования и основные решения устройства фундаментов.** Основание фундамента. Влияние фундаментов на долговечность и эксплуатационную надежность зданий. Нагрузки и воздействия на фундамент. Требования, предъявляемые к фундаментам. Классификация фундаментов. Виды фундаментов. Гидроизоляция фундаментов. **Лекция №4** **Классификация и особенности проектирования стен. Общие требования и основные решения устройства стен.Классификация и требования к устройству перегородок.** Классификация наружных и внутренних стен. Особенности проектирования стен и нагрузки на них. Виды конструктивных решений. Требования, предъявляемые к стенам.Особенности проектирования ограждающих конструкций стен с эффективным утеплителем. Классификация и требования к устройству перегородок. **Лекция №5** **Классификация и особенности проектирования перекрытий и покрытий Общие требования и основные решения их устройства.** Перекрытия. Нагрузки и воздействия на них. Классификация перекрытий. Требования предъявляемые к ним. Покрытие и его назначение. Требования, предъявляемые к покрытиям. Классификация покрытий и их конструктивные решения. Основные геометрические формы скатных крыш. Основные элементы скатной крыши. Конструктивные элементы стропильной системы. Выбор и состав кровельной системы. Виды кровельных покрытий. Гидроизоляция кровли и особенности проектирования водоотвода. **Лекция №6** **Классификация и основные решения устройства полов.** **Классификация и особенности проектирования лестниц в здании. Основные требования. Входная группа в здании. Летние помещения гражданских зданий.** Полы. Общие положения. Классификация полов. Требования к полам. Типы полов. Лестницы и их классификация. Особенности проектирования лестниц. Входная группа и ее состав. Виды входных групп. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи.Эркеры в гражданских зданиях. **Лекция №7** **Классификация и особенности проектирования светопрозрачных конструкций. Основные элементы и требования.Классификация и особенности проектирования дверей в здании. Основные элементы и требования.** Виды светопрозрачных конструкций (СПК). Основные элементы СПК. Основные требования к СПК. Окна и их классификация. Элементы оконного заполнения. Требования предъявляемые к окнам. Двери и их конструктивные решения. Требования, предъявляемые к дверям.

3	Основы планировочной организации земельного участка	**<u>Лекция №8</u>** **Основы планировочной организации земельного участка:** **оптимальная ориентация здания на местности, площадь проектируемого участка, привязка проектируемого здания.** Схема планировочной организации земельного участка. Состав и содержание. Технико-экономические показатели. Оптимальная ориентация здания на местности. Привязка проектируемого здания.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	**Практическое занятие №1. Разработка функциональной схемы здания.** Рассмотрение различных функциональных схем зданий и соответствующих им объемно-планировочных решений. Разработка функциональной схемы здания на основе выданного задания. Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий. Определение конструктивной системы проектируемого здания.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	**Практическое занятие №2. Рассмотрение примеров теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций.** Рассмотрение различных примеров теплотехнического расчета и соответствующих им видов конструктивных решений ограждающей конструкции. Выбор конструктивного решения наружной стены. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены на основе выданного задания. **Практическое занятие №3. Графическая проработка плана 1 этажа здания.** Выбор конструктивного решения наружных и внутренних стен, на основе выданного задания, подбор типов перегородок, в зависимости от функционального назначения проектируемых помещений. Проработка оконных и дверных проемов. Упрощенный расчет площади световых проемов. Подбор габаритов оконных проемов. **Практическое занятие №4. Графическая проработка плана фундамента.** Выбор конструктивного решения фундамента. Определение глубины заложения подошвы фундаментов. Определение (подбор) ширины подошвы фундаментов /шага свай. Графическая проработка сечения фундамента, от низа подошвы, до перекрытия первого этажа. Разработка мероприятий по гидроизоляции фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод / формирование цокольной части свайного фундамента **Практическое занятие №5. Графическая проработка плана междуэтажного перекрытия.** Подбор типа плит междуэтажного перекрытия. Графическая раскладка плит междуэтажного перекрытия. **Практическое занятие №6. Графическая проработка плана чердачного перекрытия.** Выбор конструктивного решения чердачного перекрытия. Подбор сечения балок чердачного перекрытия в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка плана раскладки балок чердачного перекрытия. Подбор толщин и состава слоев междуэтажного и чердачного перекрытия в зависимости от предъявляемых к ним требований. **Практическое занятие №7. Графическая проработка конструкции кровли. Проработка основных элементов стропильных конструкций.**

		Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Подбор сечения стропил в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка поперечного разреза по стропильной системе..
3	Основы планировочной организации земельного участка	**Практическое занятие №8. Разработка схемы планировочной организации земельного участка.** Определение оптимальной ориентации здания на местности. Назначение площади проектируемого участка и прилегающей территории. Нанесение координационной сетки. Определение профиля участка (указание высот горизонталей).Привязка проектируемого здания к координационной сетке. Расчет красных и черных отметок. Определение основных ТЭП.

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	***Компьютерный практикум 1.*** Методы проектирования в программных комплексах информационного моделирования зданий. Выполнение архитектурно-строительного проекта с использованием программных комплексов информационного моделирования зданий.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	***Компьютерный практикум 2.*** Разработка структуры проекта здания. ***Компьютерный практикум 3.*** Моделирование несущих конструкций здания. Моделирование ограждающих элементов здания. ***Компьютерный практикум 4***. Разработка видов, разрезов здания. Разработка конструктивных узлов здания. ***Компьютерный практикум 5.*** Разработка спецификаций по проекту здания. ***Компьютерный практикум 6.*** Формирование архитектурно-строительного раздела проекта здания. ***Компьютерный практикум 7.*** Формирование комплекта архитектурно-строительной документации
3	Основы планировочной организации земельного участка	***Компьютерный практикум 8.*** Разработка схемы планировочной организации земельного участка комплекса зданий с использованием программного комплекса информационного моделирования зданий.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	**Лекции:** Нагрузки и воздействия на здания.требования,

		предъявляемые к ним. Модульная координация размеров в строительстве. Привязка к координационным осям. Функциональная схема. **Практические занятия:** Рассмотрение различных функциональных схем зданий и соответствующих им объемно-планировочных решений. Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий. Определение конструктивной системы проектируемого здания.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	**Лекции:** Основные и комбинированные конструктивные системы зданий. Конструктивные схемы. Строительные системы зданий. Нагрузки и воздействия на фундамент. Гидроизоляция фундаментов. Тепловая защита здания и влажностный режим помещения. Особенности проектирования стен и нагрузки на них. Виды конструктивных решений. Особенности проектирования ограждающих конструкций стен с эффективным утеплителем. Классификация и требования к устройству перегородок. Перекрытия. Нагрузки и воздействия на них. Покрытие и его назначение. Классификация покрытий и их конструктивные решения. Основные элементы скатной крыши. Конструктивные элементы стропильной системы. Виды кровельных покрытий. Гидроизоляция кровли и особенности проектирования водоотвода. Полы. Типы полов. Особенности проектирования конструкций лестниц. Элементы оконного заполнения. Двери и их конструктивные решения. **Практические занятия:** Выполнение теплотехнического расчета наружной стены на основе выданного задания. Выбор конструктивного решения наружных и внутренних стен, на основе выданного задания, подбор типов перегородок, в зависимости от функционального назначения проектируемых помещений. Проработка оконных и дверных проемов. Упрощенный расчет площади световых проемов. Подбор габаритов оконных проемов. Выбор конструктивного решения фундамента. Определение глубины заложения подошвы фундаментов. Определение (подбор) ширины подошвы фундаментов /шага свай. Графическая проработка сечения фундамента, от низа подошвы, до перекрытия первого этажа. Разработка мероприятий по гидроизоляции фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод / формирование цокольной части свайного фундамента Подбор типа плит междуэтажного перекрытия. Графическая раскладка плит междуэтажного перекрытия. Выбор конструктивного решения чердачного перекрытия. Подбор сечения балок чердачного перекрытия в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка плана раскладки балок чердачного

		перекрытия. Подбор толщин и состава слоев междуэтажного и чердачного перекрытия в зависимости от предъявляемых к ним требований. Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Подбор сечения стропил в зависимости от их геометрических характеристик (шаг, пролет). Разработка поперечного разреза по стропильной системе..
3	Основы планировочной организации земельного участка	**Лекции:** Схема планировочной организации земельного участка. Технико-экономические показатели. Оптимальная ориентация здания на местности. Привязка проектируемого здания. **Практические занятия:** Определение оптимальной ориентации здания на местности. Нанесение координационной сетки. Определение профиля участка (указание высот горизонталей). Привязка проектируемого здания к координационной сетке. Расчет красных и черных отметок. Определение основных ТЭП.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Основы архитектуры строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает строительные конструкии зданий и их особенности.	2	*Контрольное задание по КоП, контрольная работа, зачет*
Имеет навыки (начального уровня) сбора данных об особенностях строительных конструкций.	2	*Контрольное задание по КоП, контрольная работа*
Имеет навыки (начального уровня) разработки технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства.	1,2	*Контрольное задание по КоП, контрольная работа*

Знает объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и их элементов.	1,2	*Контрольное задание по КоП, контрольная работа, зачет*
Имеет навыки (начального уровня) наполнения информационных моделей данными о объемно-планировочном и конструктивном решении строительных объектов.	1-3	*Домашнее задание, Контрольное задание по КоП, контрольная работа*
Знает концептуальные, обобщённые, объектные, структурные и документные модели инженерных систем и сетей объектов строительства.	1-3	*Домашнее задание, Контрольное задание по КоП, контрольная работа, зачет*
Имеет навыки (начального уровня) разработки **(**концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства.	1-3	*Домашнее задание, Контрольное задание по КоП, контрольная работа*
Знает состав и содержание проектной документации.	1-3	*Домашнее задание, Контрольное задание по КоП, контрольная работа, зачет*
Имеет навыки (начального уровня) анализа проектной документации и выбора перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства.	1-3	*Домашнее задание, Контрольное задание по КоП, контрольная работа*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 5 семестре (очная форма обучения)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачета в 5 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	• Типизация и унификация в строительстве. Единая модульная система. • Правила привязки основных конструктивных элементов к модульным разбивочным осям для бескаркасных и каркасных зданий. • Классификация зданий и сооружений; • Общие требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям; • Нагрузки и воздействия на здания и сооружения • Объемно-планировочные решения зданий. Основные положения. • Функциональный процесс и функциональная схема здания. • Функциональные и физико-технические требования к зданиям различного назначения.
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	• Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. • Общие сведения о фундаментах. Определение фундаментов. От чего зависит глубина заложения фундамента? • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно ленточный фундамент. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно столбчатый фундамент. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно свайный фундамент. • Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно плитный фундамент. • Приведите примеры конструкции цокольной части наружной стены и решения устройства отмостки. • Приведите пример решения гидроизоляции фундамента и подвала, при различном уровне грунтовых вод; • Общие сведения о стенах. Несущие, самонесущие, ненесущие стены. • Стены зданий из мелкоразмерных элементов. Основные виды кладок из кирпича. Модульная толщина кирпичной кладки. • Требования к наружным стенам и особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем.

		• Общие требования и основные решения устройства внутренних стен. • Схемы опирания конструкций перекрытий, для различных типов стен. • Стены зданий из крупноразмерных элементов. Крупноблочные стены, принципы их разрезки и конструктивных решений. • Теплозащита зданий и основы теплотехнического расчета ограждающих конструкций. Конструктивные элементы зданий, подлежащих теплофизическим расчетам. • Перекрытия в гражданских зданиях, требования, предъявляемые к ним. Конструктивные типы перекрытий. • Определение плит перекрытия. Рассмотреть типы сборных плит перекрытия. • Приведите примеры решения безбалочного перекрытия, на примере раскладки плит междуэтажного перекрытия. • Приведите пример конструкции перекрытия по деревянным балкам. • Монолитные железобетонные перекрытия. Конструктивные типы. • Приведите решения узла опирания деревянной балки на кирпичную стену. • Приведите решения узла опирания сборной плиты перекрытия на внутреннюю несущую кирпичную стену. • Приведите решения узла опирания сборной плиты перекрытия на наружную несущую кирпичную стену. • Полы в гражданских зданиях. Требования, предъявляемые к полам. • Конструкции полов, для междуэтажных перекрытий и полов по грунту. • Определение кровли. Рассмотреть основные типы кровли. • Основные геометрические формы скатных крыш. • Несущие конструкции скатных крыш. Наслонные и висячие стропила. • Приведите примеры соединений элементов деревянных висячих стропил. Рассмотрите решения узла опирания стропил на наружную стену здания. • Приведите примеры соединений элементов деревянных висячих стропил. Рассмотрите решения конькового узла и узла соединения нижнего пояса (затяжки) с центральным вертикальным элементом (стойкой или подвеской). • Приведите примеры соединений элементов деревянных наслонных стропил. Рассмотрите решения узлов опирания стропильных элементов на наружную и внутреннюю стены здания и решение конькового узла. • Приведите примеры основных конструктивных схем деревянных висячих стропил. Назовите их основные конструктивные элементы. • Приведите пример решения конькового узла, для наслонной и висячей стропильных систем. • Приведите пример решения карнизного узла, для холодного чердака; • Приведите пример решения карнизного узла, для мансарды (утепленной кровли); • Лестницы в зданиях, их классификация по функции и по

		геометрическим типам. Основные требования к проектированию лестниц. • Размеры элементов лестницы (марша, площадки, подступенка и проступи). • Конструктивное решение лестницы по косоурам • Конструктивное решение лестницы по тетивам • Перегородки в зданиях. Классификация перегородок и основные конструктивные решения. • Перегородки в зданиях. Требования к устройству перегородок • Светопрозрачные конструкции зданий. Основные типы и требования. • Окна в зданиях. Их классификация по материалам, конструкциям и способу открывания. • Двери в зданиях. Их классификация по материалам, конструкциям и способу открывания. • Входная группа в здании. • Летние помещения в гражданских зданиях. Лоджии, балконы, веранды и террасы. • Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форми конструктивные типы. • Особенности проектирования конструкций сооружений и общие требования к ним.
3	Основы планировочной организации земельного участка	• Основные правила определения оптимальной ориентации здания на местности. • Координационная сетка на схеме планировочной организации земельного участка; • Красные и черные отметки проектируемого здания. • Основные технико-экономические показатели по СПОЗУ;

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не продусмотрено учебным планом.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре
- контрольнок задание по КоП в 5 семестре
- домашнее задание в 5 семестре

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа проводится по теме «Конструктивные решения зданий».

Типовые вопросы контрольной работы:

1. Функциональный процесс и функциональная схема здания. Привести пример функциональной схемы здания
2. Дать определение конструктивной системы и конструктивной схемы здания. Привести пример конструктивной схемы жилого здания.
3. Начертить схему плана стропил малоэтажного жилого здания. Начертить узел опирания стропильной ноги на мауэрлат.
4. Начертить узел опирания сборной многопустотной плиты на кирпичную стену.

5. Начертить узел опирания деревянной балки перекрытия на кирпичную стену.
6. Дать определение и начертить схему перекрестно-стеновой конструктивной схемы здания. Как обеспечивается пространственная жесткость?
7. Начертить схему плана ленточного фундамента малоэтажного жилого здания.
8. Начертить схему плана свайного фундамента малоэтажного жилого здания.

Контрольное задание по КоП представляет собой разработку конструктивного решения узла сопряжения различных элементов здания с использованием программных комплексов информационного моделирования зданий.

Типовые контрольные задания:

1. Цокольная часть наружной стены с решением устройства отмостки.
2. Узел опирания деревянной балки перекрытия на наружную кирпичную стену.
3. Узел опирания сборной плиты перекрытия на внутреннюю несущую кирпичную стену.
4. Узел опирания сборной плиты перекрытия на наружную несущую кирпичную стену.
5. Узел опирания сборно-монолитного перекрытия на внутреннюю несущую стену из поризованных камней.
6. Узел опирания сборно-монолитного перекрытия на наружную несущую стену из поризованных камней.
7. Узел опирания наслонных стропил на наружную стену здания.
8. Коньковый узел наслонных стропил.
9. Опирание стропильных элементов на внутреннюю стену здания.
10. Коньковый узел и узел соединения нижнего пояса (затяжки) с центральным вертикальным элементом (стойкой или подвеской) висячих стропил.
11. Карнизный узел для холодного чердака.
12. К;арнизный узел для мансарды.
13. Узел примыкания конструкций скатной крыши и кровли к вентиляционному каналу.
14. Узел опирания марша сборной ж/б лестницы со сборными ступенями на ж/б подкосоурную балку.
15. Узел устройства оконного проема в неоднородной стене.

Домашнее задание выполняется по теме "Основы планировочной организации земельного участка" и представляет собой разработку схемы планировочной организации земельного участка здания.

Состав домашнего задания:

1. характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта.
2. схематический план соответствующей зоны застройки на котором показываются:
   - преобладающее направление ветра за теплый период;
   - горизонтали и строительную координационную сетку;
   - проектируемое здание;
   - размеры здания в осях;
   - угловые отметки здания (красные и черные);
   - отметку уровня чистого пола первого этажа на проекции здания;
   - расположенные в непосредственной близости от проектируемого здания и сооружения автомобильные или железные дороги; элементы благоустройства и озеленения.
   - экспликация (у рядом стоящих зданий необходимо указать этажность и назначение, например К7Ж, т.е. каменное, семиэтажное, жилое);
   - условные обозначения;
   - технико-экономические показатели.

Проектируемое здание должно быть выделено более интенсивным контуром, а внутри контура —тонированием красным цветом

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 5 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкалал, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Основы архитектуры строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Основы архитектуры и строительных конструкций : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / под общ.ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.]. - Москва :Юрайт, 2015. - 458 с. : ил., табл. + [16] л. цв. ил. - (Бакалавр.Базовый курс). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-9916-3183-9	190
2	Основы архитектуры и строительных конструкций : учебник для академического бакалавриата / под общ.ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.] ; Моск. гос. строит. ун-т - Национальный исследовательский ун-т. - Москва :Юрайт, 2014. - 458 с. : ил., табл. + [16] л. цв. ил. - (Бакалавр.Академический курс). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-9916-4035-0	31
3	Архитектура зданий [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению "Строительство" (профиль "Промышленное и городское строительство) / А. К. Соловьев, В. М. Туснина. - Москва: Академия, 2014. - 332 с. — ISBN 978-5-4468-0571-6	50
4	Архитектура многоэтажных жилых зданий [Текст]: учебник / А. А. Плотников; Нац. исслед. Моск. гос. строит.ун-т. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. - 310 с. — ISBN 978-5-7264-1958-9	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / К. О. Ларионова [и др.] ; под общ.ред. А. К. Соловьева. - Электрон.текстовые дан. - Москва: Юрайт, 2020. — ISBN 978-5-534-05790-4	https://urait.ru/bcode/449840
2	Плешивцев, А. А. Основы архитектуры и строительные конструкции [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Плешивцев ; Московский государственный строительный университет. - Учеб.электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2015. — ISBN 978-5-7264-1029-6	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015/32.pdf
3	Стецкий, С. В. Основы архитектуры и строительных конструкций : [Электронный ресурс] : краткий курс лекций / С. В. Стецкий, К. О. Ларионова, Е. В. Никонова ; Моск. гос. строит.ун-т. - Учеб.электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2014. - 1 эл. опт.диск (CD-ROM) : цв. - ISBN 978-5-7264-0965-8	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8-2015-1/33.pdf
4	Плотников,А.ААрхитектура многоэтажных жилых зданий: [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Плотников ; Нац. исслед. Моск. гос. строит.ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - on-line. - (МИСИ-МГСУ). - ISBN 978-5-7264-1958-9	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/193.pdf.
5	Проектирование малоэтажного жилого здания из мелкоразмерных элементов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [П.В. Стратий и др.] ; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит.ун-т. — Учебное электронное издание. - Электрон.текстовые дан. — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2019. —ISBN 978-5-7264-1966-4 (сетевое) ISBN 978-5-7264-1965-7 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/139.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Основы архитектуры и строительных конструкций : [Электронный ресурс] : методические указания к курсовой работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Моск. гос. строит.ун-т ; сост.: А. Н. Белкин, М. А. Жеребина. - Учебное электронное издание. - Москва : МГСУ, 2017. - 1 эл. опт.диск (CD-ROM) : цв. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2017/66.pdf. - ISBN 978-5-7264-1597-0

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Основы архитектуры строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Основы архитектуры строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / KraftwayCredo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	AdobeAcrobatReader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AdobeFlashPlayer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ CivilEngineering (Договор № 109/9.13_АОНИУот 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGISDesktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutodeskRevit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) GoogleChrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) MathworksMatlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)

		MozillaFirefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisualFoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок KraftwayCredo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок KraftwayCredo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /OptelecClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	GoogleChrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AdobeAcrobatReader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) MozillaFirefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) AdobeAcrobatReader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-LiteCodecPack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка AzureDevTools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Машины и оборудование, механизация строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д-р техн. наук, профессор	Шарапов Р.Р.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механизация строительства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Машины и оборудование, механизация строительных процессов» является формирование компетенций обучающегося в области знания конструкции и принципа действия основных типов и моделей машин и оборудования, механизации строительных процессов, применяемых на предприятиях строительной индустрии, а также возможности их автоматизации.

Программа составлена с учётом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
	ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления
ПК-4 Способность выбирать средства автоматизации и механизации для технологической обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	ПК-4.1 Выбор средств и методов планирования и производства работ обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства
	ПК-4.2 Применение способов и методов автоматизации и механизации процессов производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-4.3 Внедрение средств автоматизации и механизации строительного производства
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля	**Знает** основные параметры технологического процесса строительного производства **Имеет навыки** (начального уровня) подбора машин, оборудования и средств механизации строительного производства для достижения поставленной цели.
ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** основные технические и технологические параметры работы технологических систем. **Имеет навыки** (начального уровня) определения основных технических и технологических параметров работы технологических систем.
ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик	**Знает** конструкцию, принцип действия и основные параметры машин, оборудования и средств механизации для реализации строительных процессов. **Имеет навыки** (начального уровня) расчета основных параметров машин, оборудования и средств механизации для реализации строительных процессов.
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	**Знает** основные методики расчета основных силовых параметров машин, оборудования и средств механизации для реализации строительных процессов. **Имеет навыки** (начального уровня) расчета основных силовых параметров машин, оборудования и средств механизации для реализации строительных процессов.
ПК-4.1 Выбор средств и методов планирования и производства работ обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	**Знает** основные методы и средства ведения вспомогательных операций строительного производства. **Имеет навыки** (начального уровня) ведения вспомогательных операций строительного производства.
ПК-4.2 Применение способов и методов автоматизации и механизации процессов производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** основные типы машин, оборудования и средств механизации для производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями. **Имеет навыки** (начального уровня) применения способов и методов механизации процессов производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.
ПК-4.3 Внедрение средств автоматизации и механизации строительного производства	**Знает** конструкцию машин, оборудования и средств механизации строительного производства. **Имеет навыки** (начального уровня) управления машинами, оборудованием и средствами механизации строительного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	производства.
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	**Знает** основные параметры функционировании оборудования технологических процессов строительного производства. **Имеет навыки** (начального уровня) управления оборудованием технологических процессов строительного производства.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	3	10	4	12			53	27	*Контрольная работа р. 1,4,5, защита отчета лабораторных работ р. 1,4,5 домашнее задание №1 р. 1, домашнее задание №2 р. 4.*
2	Оборудование для очистки запыленных газов	3	4	0	0					
3	Оборудование для производства цемента	3	6	0	0					

4	Оборудование для перемешивания бетонных и других строительных смесей.	3	2	2	8					
5	Технология бетона. Оборудование для транспортирования, укладки и формования бетонных и растворных смесей.	3	10	2	4					
	Итого:		32	8	24			53	27	*экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Состояние и тенденции развития машин и оборудования для производства строительных материалов, изделий и конструкций, а также для механизации строительных процессов. Свойства перерабатываемых материалов. Характеристика процесса измельчения. Основные способы измельчения. Классификация, технические характеристики, схемы конструкций и кинематика: дробилок (щековые, конусные, валковые, дробилки ударного действия), мельниц (барабанные, среднеходные, молотковые, вибрационные, мельницы струйной энергии), грохотов (инерционные, вибрационные, барабанные). Основные схемы разделения материала. Расчет основных конструктивно-технологических параметров и взаимосвязь с качеством продукции. Аппараты для воздушного разделения материалов. Выбор, компоновка и обслуживание оборудования в технологических линиях. Техника безопасности и экономика при эксплуатации машин и оборудования.
2	Оборудование для очистки запыленных газов	Характеристика процесса пылеулавливания. Классификация пылеуловителей по эффективности очистки газов. Конструкция машин для очистки воздуха и газов от пыли (пылеосадители, пылеконцентраторы, циклоны, скрубберы, рукавные фильтры и электрофильтры).
3	Оборудование для производства цемента	Печные агрегаты мокрого и сухого способов производства. Вращающиеся печи. Конструкция вращающихся печей. Устройства для возврата пыли в печь. Охладители клинкера: планетарного типа (рекуператорные) и перетелкивающего типа (колосниковые). Запечные теплообменные устройства: конвейерный кальцинатор, циклонные теплообменники.
4	Оборудование для перемешивания бетонных и других строительных смесей.	Смесительные машины. Классификация смесителей. Смесители для приготовления сырьевых смесей, суспензий и шламов. Гравитационные бетоносмесители. Смесители принудительного действия. Бетоносмесители периодического и непрерывного действия. Растворосмесители. Основы расчета конструктивно-

		технологических параметров смесителей. Классификация оборудования для транспортирования и укладки смесей. Оборудование для подачи и укладки строительных смесей. Бетонораздаточники и бетоноукладчики. Основы расчета. Оборудование для непрерывной подачи смеси.
5	Технология бетона. Оборудование для транспортирования, укладки и формования бетонных и растворных смесей.	Виды бетонов и их классификация. Основные свойства бетонов. Железобетон. Виды арматурных сталей и их механические свойства. Классификация формовочного оборудования. Способы уплотнения бетонных смесей. Вибровозбудители общего назначения. Глубинные вибраторы, их конструкции. Основы расчета. Виброплощадки с гармоническими круговыми и направленными колебаниями, ударно-вибрационные площадки. Основы расчета виброплощадок. Основные схемы производства железобетонных изделий: агрегатно-поточные, конвейерные, кассетные и стендовые технологические линии. Установки для формования многопустотных изделий. Кассетные формовочные установки. Конвейерные линии для производства сборного железобетона. Оборудование для формования объемных элементов. Центрифуги. Виброгидропрессование. Установка для радиального прессования ж/б труб.

4.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Определение основных параметров щековой дробилки ЩД 6
1	Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Определение основных параметров дисковой вибрационной мельницы для сверхтонкого помола
4	Оборудование для перемешивания бетонных и других строительных смесей.	Определение основных параметров турбулентного смесителя С 2.0
5	Технология бетона. Оборудование для транспортирования, укладки и формования бетонных и растворных смесей.	Определение основных параметров электровибрационного питателя ПГ-1

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Изучение конструктивных элементов машин и оборудования: валы и оси, передачи, подшипники, муфты, расчеты элементов машин.

1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Изучение специальных элементов строительных машин и оборудования: канаты, блоки, палиспасты, остановы и тормоза, расчеты специальных элементов строительных машин элементов машин.
1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Изучение конструкции грузоподъемных и погрузочно-разгрузочных машин. Основы расчета грузоподъемных и погрузочно-разгрузочных машин.
1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Изучение конструкции и расчет козлового крана.
1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Щековые дробилки Расчет основных параметров щековых дробилок
1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Дробилки ударного действия Основы расчета дробилок ударного действия
4	Оборудование для перемешивания бетонных и других строительных смесей.	Гравитационные бетоносмесители Расчет основных параметров гравитационных бетоносмесителей
4	Оборудование для перемешивания бетонных и других строительных смесей.	Лопастные бетоносмесители Расчет основных параметров лопастных бетоносмесителей
5	Технология бетона. Оборудование для транспортирования, укладки и формования бетонных и растворных смесей.	Расчет блочных виброплощадок с гармоническими вертикально направленными колебаниями
5	Технология бетона. Оборудование для транспортирования, укладки и формования бетонных и растворных смесей.	Расчет ленточного конвейера

4.4 Компьютерные практикумы
Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

-

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Машины для земляных работ.
2	Оборудование для очистки запыленных газов	Техника безопасности и экономика при эксплуатации оборудования для очистки запыленных газов.
3	Оборудование для производства цемента	Установка для подачи сырьевых компонентов во вращающиеся печи сухого и мокрого способа производств.
4	Оборудование для перемешивания бетонных и других строительных смесей.	Техника безопасности и экономика при эксплуатации оборудования для перемешивания бетонных и других строительных смесей.
5	Технология бетона. Оборудование для транспортирования, укладки и формования бетонных и растворных смесей.	Установки для перекачивания бетонных и растворных смесей.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Машины и оборудование, механизация строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные параметры технологического процесса строительного производства.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,*
Имеет навыки (начального уровня) подбора машин, оборудования и средств механизации строительного производства для достижения поставленной цели.	1-5	*защита отчёта по лабораторным*

		работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,
Знает основные технические и технологические параметры работы технологических систем.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) определения основных технических и технологических параметров работы технологических систем.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,*
Знает конструкцию, принцип действия и основные параметры машин, оборудования и средств механизации для реализации строительных процессов.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,*
Имеет навыки (начального уровня) расчета основных параметров машин, оборудования и средств механизации для реализации строительных процессов.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,*
Знает основные методики расчета основных силовых параметров машин, оборудования и средств механизации для реализации строительных процессов.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) расчета основных силовых параметров машин, оборудования и средств механизации для реализации строительных процессов.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,*
Знает основные методы и средства ведения вспомогательных операций строительного производства.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,*
Имеет навыки (начального уровня) ведения вспомогательных операций строительного производства.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа;*

		домашнее задание №1, домашнее задание №2,
Знает основные типы машин, оборудования и средств механизации для производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,*
Имеет навыки (начального уровня) применения способов и методов механизации процессов производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,*
Знает конструкцию машин, оборудования и средств механизации строительного производства.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,*
Имеет навыки (начального уровня) управления машинами, оборудованием и средствами механизации строительного производства.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2,*
Знает основные параметры функционировании оборудования технологических процессов строительного производства.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа; домашнее задание №1, домашнее задание №2, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) управления оборудованием технологических процессов строительного производства.	1-5	*защита отчёта по лабораторным работам; контрольная работа;*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий

	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 3 семестре (очная форма обучения):

экзамен в 3 семестре.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение. Основы механизации строительных процессов. Оборудование для измельчения, сортировки, классификации и обогащения строительных материалов.	Основные конструктивные элементы машин и оборудования: валы и оси, передачи, подшипники, муфты, расчеты элементов машин. Специальные элементы строительных машин и оборудования: канаты, блоки, палиспасты, остановы и тормоза. Расчеты специальных элементов строительных машин элементов машин. Конструкция грузоподъемных и погрузочно-разгрузочных машин. Свойства перерабатываемых материалов. Характеристика процесса измельчения. Назначение, конструкции и принцип действия щековых дробилок. Назначение, конструкции и принцип работы конусных дробилок. Конструкции, принцип действия валковых дробилок, область их применения. Назначение, конструкции и принцип работы дробилок ударного действия. Классификация и область применения шаровых мельниц. Шаровые мельницы периодического действия. Конструкции. Особенности эксплуатации. Шаровые многокамерные мельницы непрерывного действия. Конструкция, принцип действия, режимы работы.

		Назначение, конструкции и принцип действия вибрационных мельниц. Конструкции и принцип действия мельниц струйной энергии. Области применения. Эксплуатационные характеристики оборудования для измельчения материалов. Проведение диагностики и испытаний оборудования для измельчения материалов. Общие сведения о сортировке материала. Виды грохочения. Схемы грохочения: от мелкого к крупному, от крупного к мелкому, комбинированная схема грохочения. Преимущества и недостатки схем. Классификация и типы грохотов. Колосниковый инерционный грохот. Конструкция и принцип действия. Вибрационные грохоты с круговыми и направленными колебаниями. Конструкции и принцип действия. Назначение, конструкция и принцип действия воздушных сепараторов 1-го, 2-го и 3-го поколений. Эксплуатационные характеристики оборудования для разделения материалов.
2	Оборудование для очистки запыленных газов	Характеристика процесса пылеулавливания. Классификация пылеуловителей по эффективности очистки газов. Пылеосадительные камеры. Инерционные пылеуловители. Концентраторы пыли с изменяемыми параметрами работы. Циклоны. Рукавные фильтры. Электрофильтры. Зернистые фильтры с неподвижным и подвижным слоями Скребберы. Эксплуатационные характеристики оборудования для пылеочистки. Проведение диагностики и испытаний оборудования для пылеочистки.
3	Оборудование для производства цемента	Печные агрегаты мокрого и сухого способов производства. Конструкция вращающихся печей. Корпус печи. Бандажи. Привод печи. Роликоопоры и гидроупоры. Устройства для возврата пыли во вращающуюся печь. Внутрипечные теплообменные устройства печи. Запечные теплообменные устройства. Назначение. Конвейерный кальцинатор. Циклонные теплообменники. Охладители клинкера. Назначение охладителей. Планетарный (рекуператорный) охладитель клинкера. Переталкивающий (колосниковый) охладитель клинкера.
4	Оборудование для перемешивания бетонных и других строительных смесей.	Характеристика процесса перемешивания. Классификация смесительных машин. Гравитационные смесители периодического действия. Конструкции и принцип работы. Смесители принудительного действия. Конструкции и

		принцип действия роторных и планетарно-роторных смесителей. Смесители непрерывного действия. Конструкции и принцип действия двухвальных лопастных смесителей. Эксплуатационные характеристики оборудования для перемешивания материалов.
5	Технология бетона. Оборудование для транспортирования, укладки и формования бетонных и растворных смесей.	Виды бетонов и их классификация. Основные свойства бетонов. Железобетон. Виды арматурных сталей и их механические свойства. Основные технологические схемы для производства ЖБК. Конструкция и принцип действия бетоноукладчика с ленточным питателем. Основы расчета. Конструкция и принцип действия бетоноукладчика с винтовым питателем. Оборудование для пневматической подачи смеси. Характеристика процесса уплотнения бетонных смесей. Классификация вибраторов по способу передачи колебаний бетонной смеси и конструкции вибровозбудителей. Конструкции и принцип действия глубинных вибраторов. Конструкции и принцип действия виброплощадок с направленными гармоническими колебаниями. Конструкция и принцип действия ударно-вибрационных площадок. Конструкция и принцип действия установки для формования многопустотных изделий. Конструкция и принцип действия кассетно-формовочных установок. Конструкция и принцип действия свободнороликовой центрифуги для изготовления безнапорных железобетонных труб. Конструкция и принцип действия осевой центрифуги для изготовления безнапорных железобетонных труб. Установка радиального прессования ж/б труб. Установка виброгидропрессования ж/б труб.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

контрольная работа в 3 семестре;
домашнее задание №1 и №2 в 3 семестре;
защита отчёта по ЛР в 3 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа на тему: Расчет основных параметров механического оборудования предприятий строительной индустрии.

Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Классификация машин для измельчения твердых и пластичных материалов.

2. Какие дробилки используют для переработки вязких и влажных материалов?
3. Валковые дробилки и эффективные области их применения.
4. Дробилки ударного действия. Классификация, конструкции и принцип работы.
5. Классификация шаровых мельниц и рациональные области их использования.
6. Режимы работы шаровых многокамерных мельниц. Критерии эффективной работы мельниц.
7. Назначение и классификация машин для сортировки и обогащения материалов.
8. Виды просеивающих поверхностей и конструкций грохотов.
9. Назначение и конструкции машин для промывки каменных материалов.
10. Аппараты для очистки воздуха и газов от пыли (циклон, скруббер, рукавный
11. фильтр). Назначение, конструкция и принцип действия.
12. Объемные дозаторы периодического действия. Назначение и принцип действия.
13. Весовой дозатор периодического действия. Устройство и принцип работы.
14. Весовые дозаторы непрерывного действия. Принципиальные схемы дозаторов.
15. Классификация машин для перемешивания строительных смесей.
16. Гравитационные смесители периодического действия. Конструкции и принцип работы.
17. Планетарно-роторный смеситель с принудительным перемешиванием. Конструкция и принцип действия.
18. Гравитационный смеситель периодического действия. Устройство и принцип работы.
19. Оборудование для непрерывной подачи бетонной и растворной смеси. Конструкция и принцип действия мембранного насоса.
20. Оборудование для непрерывной подачи бетонной и растворной смеси. Конструкция и принцип действия пневматического насоса.

Защита отчета по ЛР на тему: Изучение конструкции и определение основных параметров машин и оборудования, механизации строительных процессов.

Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Назовите основные типы щековых дробилок и опишите их главные конструктивные отличия.
2. Какие предохранительные устройства предусмотрены в конструкциях щековых дробилок?
3. Какова траектория движения точек подвижной щеки у дробилок с простым и со сложным движением?
4. Из какого материала изготавливаются дробящие и распорные плиты?
5. От каких параметров зависит мощность привода дробилки?
6. Приведите классификацию машин для помола материалов.
7. Опишите устройство и принцип работы дисковой вибрационной мельницы.
8. Как определить тонкость помола измельченного материала?
9. Как определить эксплуатационную производительность дисковой вибрационной мельницы?
10. Опишите принцип транспортирования и траекторию движения частиц
11. материала на вибрационном питателе.
12. Как работает электромагнитный вибратор?
13. Какие параметры влияют на производительность электровибрационного питателя?
14. Как определить мощность привода вибрационного питателя?
15. Классификация машин для перемешивания материалов.
16. От каких параметров зависит качество перемешиваемой смеси?
17. Опишите принцип работы гравитационного турбулентного смесителя.

18. Опишите порядок выполнения работы.
19. Перечислить параметры, влияющие на производительность турбулентного смесителя.

Домашнее задание.
Тема домашнего задания: № 1 «Расчет козлового крана»

Пример и состав типового задания:
1. Расчет нагрузок на козловой кран.
2.Определение тяговых усилий в приводных устройствах.
3.Определение конструктивных параметров приводного устройства подбор двигателя.

Тема домашнего задания: № 2 «Расчет щековой дробилки»

Пример и состав типового задания:
1. Расчет нагрузок в камере дробления щековой дробилки.
2. Определение тяговых усилий в приводных устройствах.
3. Определение конструктивных параметров приводного устройства, подбор двигателя.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3 семестре.
Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п. 1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Машины и оборудование, механизация строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Механическое оборудование и технологические комплексы : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 "Строительство" (профиль "Механическое оборудование и технологические комплексы предприятий строительных материалов, изделий и конструкций") / [С. М. Пуляев и [др.] ; рец.: Л. Н. Беккер, Ю. А. Минаков, Е. М. Кудрявцев] ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015. - 475 с. : ил., табл. - (Строительство). - Библиогр.: с. 473-475. - ISBN 978-5-7264-1001-2	86
2	Механическое оборудование и технологические комплексы : учебное пособие / [С.М. Пуляев и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/12.pdf. - ISBN 978-5-7264-1640-3	15
3	Дроздов, А. Н. Строительные машины и оборудование [Текст] : практикум / А. Н. Дроздов, Е. М. Кудрявцев. - Москва : Академия, 2012. - 173 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 171 (12 назв.). - ISBN 978-5-7695-8423-7	300
4	Доценко, А. И. Строительные машины [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство" / А. И. Доценко, В. Г. Дронов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 532 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 529 (6 назв.). - ISBN 978-5-16-004826-0	119

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Уваров, В. А. Машины для технологического транспортирования строительных материалов и изделий : учебное пособие / В. А. Уваров, М. А. Степанов, Е. В. Кошкарев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 216 с. — ISBN 978-5-7264-0764-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/20010.html
2	Механическое оборудование и технологические комплексы : учебное пособие / [С.М. Пуляев и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Строительство). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/12.pdf. - ISBN 978-5-7264-1640-3	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/12.pdf
3	Жулай, В. А. Строительные, дорожные машины и оборудование : справочное пособие / В. А. Жулай, Н. П. Куприн. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-7731-0781-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/93307.html
4	Кошкарёв, Е. В. Машина в строительном деле : сборник задач с примерами расчетов / Е. В. Кошкарёв. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-0610-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :	http://www.iprbookshop.ru/16377.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Машины и оборудование, механизация строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Машины и оборудование, механизация строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор

		089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО

		предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Структурированные кабельные сети

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	Д.т.н., доцент	Семенов А.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизации и электроснабжения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Структурированные кабельные сети» является формирование компетенций обучающегося в области построения физического уровня современных распределенных систем автоматизации, обеспечение обучающего необходимой информацией для овладения определенными знаниями в области построения структурированных кабельных систем (СКС), освоение студентами современной техники СКС как части современных аппаратных средств управления сложными техническими и технологическими объектами с учетом дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных
	ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации
	ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических	ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей
	ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** типовые проектных решений отдельных блоков и узлов структурированных кабельных систем и технологических процессов их построения
	Имеет навыки (начального уровня) разработки проектных решений отдельных подсистем структурированных кабельных сетей для основных разновидностей объектов недвижимости
ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных	**Знает** типовые приемы применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании структурированной кабельной сети
	Имеет навыки (начального уровня) проектирования структурированной кабельной сети на объекте строительства
ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** принципы составления проектно-конструкторской документации структурированной кабельной сети
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения разработки проектно-конструкторской документации структурированной кабельной сети с учетом действующей нормативной базы и рекомендаций производителей
ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	**Знает** типовые приемы обоснования и согласования рабочих параметров проекта структурированной кабельной сети
	Имеет навыки (начального уровня) по адаптации типовых проектных решений проекта структурированной кабельной сети к конкретному объекту гражданского и промышленного строительства
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	**Знает** принципы выполнения расчетов структурированной кабельной сети
	Имеет навыки (начального уровня) расчета параметров структурированной кабельной сети и контроля корректности их выполнения
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем	**Знает** методики расчёта рабочих параметров структурированной кабельной сети как одной из слаботочных систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	**Имеет навыки (начального уровня)** обоснования применения систем автоматизированного проектирования для разработки проектов структурированных кабельных сетей
ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей	**Знает** принципы разработки подразделов проектной документации структурированной кабельной сети в целом, а также расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей
	Имеет навыки (начального уровня) интеграции разрабатываемого проекта структурированной кабельной сети в систему автоматизации и оптимизации расходов различных ресурсов, необходимых для ее создания
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	**Знает** базовые принципы внедрения цифровых технологий на базе структурированной кабельной сети в системы автоматизации и управления
	Имеет навыки (начального уровня) применения современных цифровых технологий и их аппаратной реализации применительно к проектам построения и эксплуатации структурированной кабельной сети

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	аттестации, текущего контроля успеваемости
1	СКС как система	4	2		4	4		71	9	*Контрольная работа Домашнее задание 1, 2 Контрольное задание по КоП*
2	Объекты СКС и система параметров	4	8		4	4				
3	Медножильная подсистема	4	12		4	4				
4	Оптическая подсистема	4	10		4	4				
	Итого за 4 семестр		32		16	16		71	9	*Зачет*
5	Архитектурная фаза	5	10		4		16	17	27	*Контрольная работа*
6	Телекоммуникационная фаза проектирования	5	12		4					
7	Расчет параметров	5	6		4					
8	Расчет дополнительных компонентов	5	4		4					
	Итого за 5 семестр		32		16		16	17	27	*Курсовой проект Экзамен*
	Итого:		64		32	16	16	88	36	

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума;
-

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	СКС как система	Структура СКС на различных производственных объектах. Отдельные подсистемы, топологические особенности офисных, промышленных и иных СКС. Структура СКС
2	Объекты СКС и система параметров	Понятие компонента и комплексного объекта. Содержание Компонента и комплексного объекта, стационарная линия, тракт, разновидностей трактов.
		Понятие классов и категорий. Содержание занятия: классы и категории СКС.
		Тема: Виды передач. Балансная и небалансная передача, подавление помех с помощью парной кабельной скрутки
		Параметры передачи и влияния в симметричных линиях
3	Медножильная подсистема	Кабели из витых пар и их разновидности
		Система кодирования и цветовой маркировки
		Коммутационные панели
		Пользовательские информационные розетки

		Коммутационные шнуры
		IDC-контакт и его разновидности
4	Волоконно-оптическая подсистема	Передача излучения оп волоконным световодам
		Одномодовые и многомодовые волокна, система параметров
		Разновидности потерь и дисперсионные параметры
		Оптические разъемы
		Методы соединения волокон
5	Архитектурная фаза	Технические помещения
		Инженерное обеспечение технических помещений
		Кабельные трассы
		Методы расчета кабельных каналов
		Обеспечение электромагнитной совместимости
6	Телекоммуникационная фаза	Расчет расхода шнуровых изделий
		Расчет расхода горизонтального кабеля
		Построение коммутационного поля
		Принципы выбора коммутационных панелей
		Расчет расхода магистрального кабеля
		Построение системы администрирования СКС
7	Расчет параметров	Принцип слабого звена и его использование в СКС
		Методы увеличения протяженности симметричных трактов
		Метолы расчета составных оптических трактов
8	Расчет дополнительных компонентов	Расчет монтажных конструктивов и их аксессуаров
		Расчет кабельных каналов и их аксессуаров

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	СКС как система	Структура СКС и ее особенности
		Особенности использования различных конфигураций трактов
2	Объекты СКС и система параметров	Наращивание предельной протяженности линии
		Тракты прямого подключения
3	Медножильная подсистема	Система параметров кабелей из витых пар
		Изучение кодировки кабелей из витых пар
4	Оптическая и подсистема	Расчет параметров составных оптических трактов
		Изучение кодировки волоконно-оптических кабелей
5	Архитектурная фаза	Разновидности кабельных каналов
		Расчет емкости каналов различных разновидностей
6	Телекоммуникационная фаза	Построение шестиугольной диаграммы
		Практическое применение принципа слабого звена
7	Расчет параметров	Методы расчета переходных влияний кабельных трактов
		Методы расчета качества передачи цифрового сигнала
8	Расчет дополнительных компонентов	Метод расчета расхода аксессуаров монтажных конструктивов
		Метод расчета расхода аксессуаров кабельных каналов

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	СКС как система	Построение конфигуратора СКС – часть 1
		Построение конфигуратора СКС – часть 2
2	Объекты СКС и система параметров	Расчет параметров простого тракта в Excel
		Расчет параметров составного тракта в Excel
3	Медножильная подсистема	Моделирование подавления переходной помехи с помощью скрутки
		Моделирование возвратной помехи
4	Оптическая и подсистема	Компьютерное моделирование дисперсионных искажений
		Компьютерное моделирование работы оптического приемника

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	СКС как система	Возможности наращивания предельной дальности связи
		Влияние категории на дальность связи
2	Объекты СКС и система параметров	Разновидности переходных влияний кабельных трактов
		Влияние параметра skew на качество связи
3	Медножильная подсистема	Предельная протяженность тракта MPTL
		Влияние длины шнуров на качество связи
4	Оптическая и подсистема	Методы уменьшения затухания световодов
		Волокна с компенсацией дисперсии
5	Архитектурная фаза	Правила выбора типов стояков
		Правила организации трубной разводки в полу
6	Телекоммуникационная фаза	Возможности уменьшения диаметра шнуров
		Построение системы администрирования СКС
7	Расчет параметров	Оптимизация шнуровых изделий по длинам
		Эшелонная схема построения коммутационного поля
8	Расчет дополнительных компонентов	Обоснование выбора габаритов кабельных каналов
		Обоснование выбора ширины монтажных конструктивов

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачет, экзамен), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Структурированные кабельные сети

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает типовые проектных решений отдельных блоков и узлов структурированных кабельных систем и технологических процессов их построения	1, 2, 4, 4	Зачет, экзамен Контрольная работа Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольное здание по КоП
Имеет навыки (начального уровня) разработки проектных решений отдельных подсистем структурированных кабельных сетей для основных разновидностей объектов недвижимости	1,4, 6, 8	Экзамен Курсовой проект Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольное здание по

		КоП
Знает типовые приемы применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании структурированной кабельной сети	2,5, 7, 8	Экзамен Курсовой проект Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольное здание по КоП
Имеет навыки (начального уровня) проектирования структурированной кабельной сети на объекте строительства	5, 6, 7, 8	Контрольная работа Экзамен
Знает принципы составления проектно-конструкторской документации структурированной кабельной сети	3, 5, 6, 7	Зачет, экзамен Контрольное задание по КоП Домашнее задание 1
Имеет навыки (начального уровня) выполнения разработки проектно-конструкторской документации структурированной кабельной сети с учетом действующей нормативной базы и рекомендаций производителей	1, 2, 3, 4	Экзамен Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольное здание по КоП
Знает типовые приемы обоснования и согласования рабочих параметров проекта структурированной кабельной сети	5, 6, 7, 8	Контрольная работа Курсовой проект Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) по адаптации типовых проектных решений проекта структурированной кабельной сети к конкретному объекту гражданского и промышленного строительства	2, 3, 6, 8	Домашнее задание 2 Курсовой проект, Зачет, экзамен Домашнее задание
Знает принципы выполнения расчетов структурированной кабельной сети	1, 3, 4, 5	Экзамен Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольное здание по КоП Курсовой проект
Имеет навыки (начального уровня) расчета параметров структурированной кабельной сети и контроля корректности их выполнения	1, 2, 7, 8	Зачет, Экзамен Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольное здание по КоП
Знает методики расчёта рабочих параметров структурированной кабельной сети как одной из слаботочных систем	1, 2, 7, 8	Зачет, Экзамен Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольное здание по КоП Курсовой проект
Имеет навыки (начального уровня) обоснования применения систем автоматизированного проектирования для разработки проектов структурированных кабельных сетей	2, 3, 6, 8	Домашнее задание 2 Курсовой проект, Зачет, экзамен Домашнее задание
Знает принципы разработки подразделов проектной документации структурированной кабельной сети в целом, а также расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей	1, 2, 5, 6	Зачет, экзамен Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольное здание по КоП

Имеет навыки (начального уровня) интеграции разрабатываемого проекта структурированной кабельной сети в систему автоматизации и оптимизации расходов различных ресурсов, необходимых для ее создания	1, 2, 7, 8	Зачет, Экзамен Домашнее задание 2 Контрольное здание по КоП Курсовой проект
Знает базовые принципы внедрения цифровых технологий на базе структурированной кабельной сети в системы автоматизации и управления	1, 2, 7, 8	Зачет, экзамен Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольное здание по КоП Курсовой проект
Имеет навыки (начального уровня) применения современных цифровых технологий и их аппаратной реализации применительно к проектам построения и эксплуатации структурированной кабельной сети	3, 4, 5, 6	Домашнее задание Контрольное задание Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 5 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	СКС как система	1. Сколько подсистем содержит СКС (офисная, для ЦОД, промышленная …)? 2. Каковы главные отличия между горизонтальной и магистральной подсистемами? 3. Назовите главные области использования отдельных подсистем на примере кампусной сети. 4. Назовите основные разновидности стационарных линий и трактов СКС.
2	Объекты СКС и система параметров	1. Каковы основные преимущества балансной передачи? 2. За счет каких приемов удается передать сигнал со скоростью 1 Гбит/с по тракту с граничной частотой 100 МГц? 3. Почему горизонтальная линия всегда имеет 4 пары? 4. Какие разновидности затухания Вы знаете? 5. Какие разновидности переходного затухания Вы знаете? 6. Что такое защищенность?
3	Медножильная подсистема	1. Что такое IDC-контакт? 2. Какие разновидности разъемов нормированы стандартами? 3. Как улучшить характеристики модульного разъема по переходным влияниям? 4. Как влияет разъем дальнего конца на переходное затухание шнура? 5. Правила определения переходного затухания многопарного кабеля 6. Частотная зависимость переходного затухания
4	Оптическая и подсистема	1. Какие эффекты положены в основу работы волоконного световода? 2. В чем состоит основное отличие между ступенчатым и градиентным волоконными световодами? 3. Назовите основные преимущества одномодового и многомодового световодов. 4. Какими факторами определяется затухание в оптическом тракте? 5. Что такое окно прозрачности? 6. Что такое коэффициент широкополосности? 7. Назовите основные типы соединителей оптических трактов. 8. В чем основное отличие между дуплексным и

		групповым соединителями? 9. Зачем в оптической подсистеме применяется скрещивание световодов?
5	Архитектурная фаза	1. Назовите основные типы соединителей медножильных трактов. 2. Что такое IDC-контакт и каковы его основные преимущества? 3. Какие технологии установки соединителей Вы знаете? Какие основные принципы используются при формировании коммутационного поля? 4. Что такое функциональная секция? 5. В чем заключается разница между кросс-коннектом и интерконнектом?
6	Телекоммуникационная фаза	1. Зачем потребовалось вводить модель direct connection? 2. Как соотносятся между собой стационарная линия и тракт? 3. Что такое принцип вложенности и что он дает?
7	Расчет параметров	1. Какие разновидности кабельных каналов Вы знаете? 2. Основные свойства базовых схем монтажа розеток 3. По каким критериям выбирается размер сечения кабельных коробов 4. На чем основана схема расчета аксессуаров декоративных коробов? 5. В чем заключаются отличия коэффициентов заполнения кабельных каналов? 6. Назначение горизонтальных и вертикальных организаторов
8	Расчет дополнительных компонентов	1. Как определяет я расход шнуров? 2. Почему шнуры для подключения телефонов не учитываются в спецификации СКС? 3. Для чего используются горизонтальные организаторы двойной высоты? 4. Почему в кроссовых этажа следует применять шкафы размером 800 х 800 мм?

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 (четвертом) семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	СКС как система	1. Какие элементы системы администрирования Вы знаете? 2. Назовите основные способы ведения БД системы администрирования? 3. Назовите основные принципы формирования идентификатора компонента системы администрирования. 4. Зачем в СКС используется система оптической идентификации? 5. Расскажите об основных разновидностях оборудования идентификации и трассировки.

		6. Можно ли использовать для передачи сигналов идентификации провода горизонтального кабеля?
2	Объекты СКС и система параметров	1. В чем состоит основная идея интерактивного управления? 2. Какие разновидности датчиков подключения Вы знаете? 3. Каковы основные компоненты содержит система интерактивного управления
3	Медножильная подсистема	1. Какие разновидности технических помещений применяются при реализации СКС? 2. Зачем в технических помещениях нормируется температура и влажность? 3. Где можно устанавливать оборудование СКС при отсутствии технического помещения? 4. По каким критериям выбирается место расположения технического помещения? 5. Что такое диаметр обслуживаемой рабочей области? 6. Как рассчитывается емкость кабельного канала?
4	Оптическая и подсистема	1. Как рассчитывается расход горизонтального кабеля? 2. Что такое правило 12/70? 3. Какие факторы учитываются при расчете числа цепей и объема расхода магистрального кабеля?

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:

- СКС управления производством кирпичного завода.
- СКС управления производством изделий из стекла завода строительных конструкций.
- Магистральные подсистемы СКС крупного предприятия ЖБИ (несколько корпусов и цехов).
- Определение предельной дальности связи медножильных интерфейсов.
- Определение предельной дальности связи многомодовых оптических интерфейсов.
- Внедрение системы интерактивного управления в существующую СКС строительного предприятия.
- Разработка системы администрирования СКС завода производящего сухие стри-тельные смеси.
- Производственная СКС на основе претерминированной техники.
- Модернизация промышленной СКС предприятия, производящего бетоны различных марок.
- Подключение удаленных рабочих мест.
- Увеличение надежности СКС.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

1. Введение. Описание объекта управления, его назначение, основные функции (в соответствии с выбранной темой курсовой работы). Объем 3-5 страниц.

2. Описание технологической (структурной) схемы структурированной кабельной сети. Объем 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А3.

3. Описание функциональной схемы структурированной кабельной сети (или комплекса систем). Объем 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А1 (если выполняется комплекс систем – каждая функциональная схема выполняется отдельно).

4. Описание алгоритма работы структурированной кабельной сети (комплекса систем). Объем 7-15 стр.

5. Описание электрических схем (схемы подключения устройств). Объем 2-5 стр. Графическая часть выполняется на листах формата А3. Объем 3-5 стр.

6. Описание шкафов оборудования структурированной кабельной сети. Объем 1-2 стр. Графическая часть выполняется на листах А3. Объем 1-2 листа.

7. Приложение 1: оборудование структурированной кабельной сети – описание основных элементов. Приложение 2: спецификация оборудования.

Общий объем курсовой работы: 25-40 стр.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы и/или курсового проекта:

1. Цель и задачи курсовой работы.
2. Описание объекта управления, его назначение, основные функции.
3. Описание технологической (структурной) схемы СКС (или СКС комплекса Зданий).
4. Описание функциональной схемы СКС.
5. Алгоритм работы системы.
6. Описание электрических схем.
7. Описание шкафов СКС.
8. Обоснование оптимального выбора аппаратных средств СКС.
9. Обоснование выбора типов кабелей и сред передачи информации.
10. Обоснования оптимального выбора структуры СКС.
11. Какие выводы Вы сделали по КР?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Контрольная работа по КоП в 4-м семестре

1) Состав типового контрольного задания по КоП:

- Тема контрольного задания по КоП.
- Цель контрольного задания по КоП.
- Описание теоретической части.
- Задание.
- Исходные данные для расчёта.
- Проведение расчёта.
- Выводы.

2) Пример типового контрольного задания по КоП:

- Определить граничную частоту медножильного тракта с заданными значениями коэффициента затухания и переходного затухания
- Определить максимальную протяженность коммутационных шнуров при заданной протяженности стационарной линии
- Определить максимальную протяженность тракта при заданной форме спектра
- Определить величину PS-NEXT при заданных величинах NEXT

- Определить PS-ACR-F при заданной протяженности тракта и величинах FEXT

2.2.2. Контрольная работа в 5-м семестре

1) Состав типового контрольного задания:
- Тема контрольного задания.
- Цель контрольного задания.
- Описание теоретической части.
- Задание.
- Исходные данные для расчёта.
- Проведение расчёта.
- Выводы.

2) Примеры типовых тем контрольной работы
   - Определить тип кабельного канала по количеству прокладываемых кабелей из их типу
   - Определить габаритные размеры 19-дюймового шкафа по заданному количеству рабочих мест
   - Определить распределение по длинам коммутационных шнуров в зависимости от количества портов СКС
   - Спроектировать коммутационное поле для СКС с заданным количеством портов
   - Рассчитать расход горизонтального кабеля для офисного объекта с заданной площадью

2.2.3. Домашнее задание 1 в 4-м семестре

1) Состав типового домашнего задания:
- Тема домашнего задания.
- Цель домашнего задания.
- Описание теоретической части.
- Задание.
- Исходные данные для расчёта.
- Проведение расчёта.
- Выводы.

2) Примеры типовых тем домашнего задания
   - Расчет верхней граничной частоты симметричного тракта заданной структуры и протяженности
   - Определение дисперсионного штрафа волоконно-оптической линии заданной протяженности
   - Определение ожидаемых потерь в оптическом соединителе
   - Определение диаметра токопроводящей жилы при заданной протяженности симметричного тракта
   - Определение качества функционирования симметричного тракта заданной протяженности

2.2.4. Домашнее задание 2 в 4-м семестре

1) Состав типового домашнего задания:

- Тема домашнего задания.
- Цель домашнего задания.
- Описание теоретической части.
- Задание.
- Исходные данные для расчёта.
- Проведение расчёта.
- Выводы.

2) Примеры типовых тем домашнего задания
   - Расчет распределения длин коммутационных шнуров при построении коммутационного поля по схеме интерконнекта при заданном количестве портов
   - Расчет распределения длин коммутационных шнуров при построении коммутационного поля по схеме кроссконнекта при заданном количестве портов
   - Расчет распределения длин коммутационных шнуров при построении коммутационного поля по схеме кроссконнекта и альтернативной схеме при заданном количестве портов
   - Расчет протяженности линии в случае применения схемы MPTL
   - Расчет протяженности линии в случае 6-коннкторной модели ее реализации

2.2.5. Типовые дополнительные контрольные задания форм текущего контроля:

1. *Как рассчитывается величина расхода горизонтального кабеля?*
2. *Как рассчитывается величина расхода пользовательских шнуров?*
3. *Обоснование длины шнура на рабочем месте*
4. *Как определяется количество коммутационных панелей?*
5. *Чем отличаются между собой линии категорий 5е и 6?*
6. *В чем состоит суть принципа слабого звена?*
7. *Чем кроссконнект отличается от интерконнекта?*
8. *Где применяется схема кроссконнекта?*
9. *Нормируется ли тип разъема в панелях технического помещения?*
10. *Чем отличаются друг от друга основная и альтернативная схемы размещения оборудования?*
11. *Что такое вероятность ошибки цифрового сигнала?*
12. *Что такое переходная помеха и почему она возникает?*
13. *Какие разновидности переходной помехи Вам известны?*

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 (пятом) семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами,	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

	рисунками			

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в четвертом семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений, понятий	Знает термины и определения, понятия
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основных закономерностей и соотношений, принципов	Знает основные закономерности и соотношения, принципы
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Недостаточный объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Достаточный объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
Полнота ответов на проверочные вопросы	Отсутствие полноты ответов на проверочные вопросы	Наличие полноты ответов на проверочные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Неверные ответы на вопросы	Верные ответы на вопросы
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Отсутствие четкости изложения и интерпретации знаний	Наличие четкости изложения и интерпретации знаний

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не владеет навыками выбора методик выполнения заданий	Имеет навыки выбора методик выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не владеет навыками выполнения заданий различной сложности	Владеет навыками выполнения заданий различной сложности
Навыки самопроверки.	Не владеет навыками самопроверки. Низкое	Владеет навыками самопроверки. Высокое качество

Качество сформированных навыков	качество сформированных навыков	сформированных навыков
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Не владеет навыками анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Владеет навыками анализа результатов выполнения заданий, решения задач

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 5 (пятом) семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Структурированные кабельные сети

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Цуканов В.Н. Волоконно-оптическая техника Практическое руководство Инфра-Инженерия Цуканов В.Н., Яковлев М.Я. Москва 2015: -304 с. ISBN: 978-5-9729-0078-7	30
2	Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст]: учебное пособие для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - Москва: КНОРУС, 2013. - 372 с.: ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 370-372 (57 назв.). - ISBN 978-5-406-01118-8	35

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
	Берлин, А. Н. Высокоскоростные сети связи: учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 451 с. — ISBN 978-5-4497-0316-3.	https://www.iprbookshop.ru/89433.html
	Сидельников, Г. М. Цифровая обработка сигналов мультимедиа: учебное пособие / Г. М. Сидельников, А. А. Калачиков. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 111 с.	http://www.iprbookshop.ru/74664.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Семенов А.Б. Проектирование систем связи [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: А. Б. Семенов; [рец. А. В. Дорошенко]. - Электрон. текстовые дан. (2,6 Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - Загл. с титул. Экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/190.pdf
2	Автоматизированный расчет систем связи: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. архитектурно-строительного проектирования; сост.: А. Б. Семенов; [рец. А. В. Дорошенко]. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/308.pdf. - Загл. с титул. экрана.
3	Автоматизированный расчет систем контроля и управления доступом [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: В. И. Коломиец, П. Д. Челышков, Д. А. Лысенко; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (0,99Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/141.pdf
4	Проектирование систем контроля и управления доступом [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов ипроизводств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: В. И. Коломиец, П. Д. Челышков, Д. А. Лысенко; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (1,07Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/142.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Структурированные кабельные сети

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Структурированные кабельные сети

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория электрических машин **Ауд.105 «В» УЛБ**	Основное оборудование: СЭ 1-ВА-С-К СЭ 2-А-С-К (2 шт.) ТОЭ1-С-К (2 шт.) Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Компьютерный класс **Ауд.205 УЛК**	Основное оборудование: Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Принтер /тип 2 HP LJ P4015dn Экран проекционный	Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Map 3D [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD Электро (Договор бесплатной передачи / партнерство) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) NEURO CHECK [Demo] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Basic [6.0;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Pro [2015;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) МЗТА Комплекс (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) МойОфис (ЗАО ""СофтЛайн Трейд"" договор №0117 от 01.09.2017)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Лаборатория №2 электротехники и электроники **Ауд.212 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: АДФР 1-С-К Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (3 шт.) Типовой комплекс модульной лаборатории	
Мультимедийная аудитория **Ауд.419 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	Программное обеспечение: MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест,	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Проектирование систем электроснабжения зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Авоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Коломиец В.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механизации и автоматизации строительства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование систем электроснабжения зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области систем электроснабжения зданий и сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Авоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных
	ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации
	ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления
	ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем	ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	Знает современные действующие стандарты и другую нормативную документацию в области электроснабжения Имеет навыки начального уровня разработки проектной и технической документации на основе действующих стандартов и другой нормативной документации в области электроснабжения.
ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	Знает методы расчета и проектирования отдельных блоков и узлов систем электроснабжения промышленных зданий. Имеет навыки начального уровня расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем электроснабжения зданий и сооружений.
ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных	Знает современные средства информационных и цифровых технологий при проектировании систем электроснабжения. Имеет навыки начального уровня использования информационных и цифровых технологий при проектировании систем электроснабжения.
ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	Знает состав и методы разработки проектно-конструкторской документации систем электроснабжения зданий и сооружений. Имеет навыки начального уровня разработки проектно-конструкторской документации систем электроснабжения зданий и сооружений.
ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	Знает рабочие параметры средств электроснабжения в составе проектируемой системы автоматизации. Имеет навыки начального уровня согласования рабочих параметров средств электроснабжения в составе проектируемой системы автоматизации.
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	Знает методы выполнения расчетов систем электроснабжения зданий и сооружений. Имеет навыки начального уровня расчетов систем электроснабжения зданий и сооружений.
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	Знает методы расчета рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения в системах автоматизации и управления. Имеет навыки начального уровня расчета рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения в системах автоматизации и управления.
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	Знает методы внедрения цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы электроснабжения зданий и сооружений. Имеет навыки начального уровня применения цифровых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	технологий и их аппаратной реализации в системы электроснабжения зданий и сооружений.
ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством	Знает методы анализа действующих и проектируемых систем электроснабжения с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством. Имеет навыки начального уровня анализа действующих и проектируемых систем электроснабжения с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Силовое электрооборудование, электроосвещение зданий и сооружений	5	10		10	10				*Контрольная работа №1 р.1-2 Домашнее задание р.2 Контрольное задание по КоП №1 р.1-2*
2	Электрические сети и системы электроснабжения зданий и сооружений	5	6		6	6				

	Итого 5 семестр	5	16	-	16	16	-	33	27	*Зачет*
3	Электрооборудование зданий и сооружений, выбор электрических проводов и кабельных линий	6	8		8	4	16	57	27	*Контрольная работа №2 р.3-6 Контрольное задание по КоП №2 р.3,4*
4	Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения объектов.	6	8		8	4				
5	Потери напряжения, мощности и электроэнергии в электрических сетях	6	8		8	4				
6	Проектирование заземляющих устройств, систем молниезащиты	6	8		8	4				
	Итого 6 семестр	6	32	-	32	16	16	57	27	*Экзамен Курсовой проект*
	Итого:		48	-	48	32	16	90	54	*Зачет Экзамен Курсовой проект*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Силовое электрооборудование, электроосвещение зданий и сооружений	Классификация, основные типы и характеристики электрических сетей. Основные требования, предъявляемые к работе систем электроснабжения. Структура потребителей и распределительных устройств. Категории надежности электроснабжения потребителей. Требования к электрооборудованию и материалам, применяемым в электроустановках промышленных зданий. Выбор силового электрооборудования и электрического освещения при проектировании систем электроснабжения и электроосвещения зданий. Типы и характеристики систем освещения и осветительных приборов зданий. Требования к системам освещения зданий и сооружений. Системы управления электроосвещением зданий.
2	Электрические сети и системы электроснабжения зданий и сооружений	Особенности устройства электрических сетей зданий и сооружений. Проектирование электрических сетей и систем электроснабжения п зданий с учетом категорий надежности потребителей. Типы и схемы внутренних электрических сетей зданий и сооружений.

		Стандартные варианты прокладки кабельных трасс систем электроснабжения зданий. Основные системы заземления, используемые при электроснабжении зданий и сооружений. Особенности систем заземления TN, TN-C, TN-S, TN-C-S, IT, TT. Характеристики заземления в электрических сетях различных систем.
3	Электрооборудование зданий и сооружений, выбор электрических проводов и кабельных линий	Характеристики и основные показатели электрических нагрузок. Методы и последовательность расчета электрических нагрузок. Расчетные нагрузки промышленных зданий. Графики электрических нагрузок и их применение в расчетно-проектных работах электроснабжения. Выбор сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током и экономической плотности тока. Длительно допустимая токовая нагрузка проводов и кабелей по нагреву. Выбор и проверка проводов и кабелей по нагреву. Выбор сечения проводов и кабелей по экономической плотности тока и допустимой потере напряжения. Упрощенные расчеты проводов и кабелей напряжением до 1 кВ при проектировании систем электроснабжения.
4	Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения объектов.	Основные требования, предъявляемые к релейной защите и автоматике. Типы, параметры и характеристики аппаратов релейной защиты. Автоматические и телемеханические системы регулирования, контроля и управления в системах электроснабжения. Автоматические средства передачи сигналов в сети электроснабжения. Расчет токов короткого замыкания в системе. Классификация аппаратов защиты и требования к ним. Выбор предохранителей напряжением до 1000 В. Выбор автоматических выключателей и автоматических выключателей дифференциального тока. Выбор устройств защитного отключения (УЗО) при проектировании систем электроснабжения. Выбор промышленных аппаратов защиты и переключения в распределительных устройствах верхнего уровня.
5	Потери напряжения, мощности и электроэнергии в электрических сетях	Параметры режимов электрических систем электроснабжения. Определение потерь напряжения, мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения.
6	Проектирование заземляющих устройств, систем молниезащиты	Определение электрических характеристик грунта. Расчет искусственного заземляющего устройства. Расчет параметров заземляющих устройств и зануления при проектировании систем электроснабжения. Расчет и выбор систем молниезащиты зданий. Расчет и требования к проектированию ОСУП и ДСУП (основной и дополнительной системы уравнивания потенциалов).

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Силовое электрооборудование,	Условно-графические обозначения в системах электроснабжения и их схемах. Буквенно-цифровые и условно-графические обозначения

	электроосвещение зданий и сооружений	в электрических схемах систем электроснабжения. Выбор типа электрических сетей с учетом требуемой категории надежности электроснабжения потребителей. Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений для 1-ой, 1-ой (особой), 2-ой, 3-ей категорий надежности электроснабжения. Выполнение необходимых чертежей силового электрооборудования, внутреннего электрического освещения. Подбор светотехнического оборудования и средств автоматизации для его управления.
2	Электрические сети и системы электроснабжения зданий и сооружений	Выбор структуры электроснабжения в зависимости от категории надежности. Выбор и прокладка основных кабеленесущих систем. Расстановка промежуточных и верхнеуровневых распределительных устройств по принятой структуре электроснабжения. Расчет и выбор систем заземления электрических сетей. Особенности систем заземления TN, TN-C, TN-S, TN-C-S, IT, TT. Характеристики заземления в электрических сетях различных систем.
3	Электрооборудование зданий и сооружений, выбор электрических проводов и кабельных линий	Расчет электрических нагрузок промышленных зданий методом коэффициента максимума. Использование коэффициентов использования для расчета электрических нагрузок промышленных зданий. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов. Расчет и выбор электрических проводов и кабельных линий. Расчет по длительно допустимому току кабеля. Расчет по нагреву кабеля. Расчет по экономической плотности тока в кабеле.
4	Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения объектов.	Расчет и выбор защитных устройств от импульсных перенапряжений и коротких замыканий. Расчет и выбор устройств автоматического ввода резерва для потребителей 1-й (1-й особой группы) категории электроснабжения. Расчет и выбор средств передачи сигналов в принятой системе электроснабжения. Расчет токов короткого замыкания в системе.
5	Потери напряжения, мощности и электроэнергии в электрических сетях	Расчет потерь напряжения, мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах. Расчет и выбор компенсирующих устройств.
6	Проектирование заземляющих устройств, систем молниезащиты	Расчет и выбор заземляющих устройств. Расчет и выбор системы молниезащиты. Требования к проектированию основной и дополнительной системы уравнивания потенциалов.

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Силовое электрооборудование, электроосвещение зданий и сооружений	Ознакомление с программой для проектирования систем электроснабжения и электроосвещения NanoCAD Электро. Меню интерфейса пользователя программы NanoCAD Электро. База данных проекта и база данных производителей. Основы работы при создании и редактировании проекта электроснабжения. Расчет освещенности, выбор и расстановка светильников.
2	Электрические сети и системы электроснабжения зданий и сооружений	Проектирование систем электроснабжения и прокладка основных кабеле-несущих конструкций. Использование программного коплекса NanoCAD Электро для

		проектирования систем электроснабжения и электроосвещения жилых и общественных зданий. Создание распределительных устройств, щитов.
3	Электрооборудование зданий и сооружений, выбор электрических проводов и кабельных линий	Расчет электрических нагрузок. Компьютерное моделирование в программном коплексе NanoCAD Электро для выбора электрических проводов и кабельных линий.
4	Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения объектов.	Компьютерное моделирование в программном комплексе NanoCAD электро : устройств релейной защиты и автоматики, используемых в системах электроснабжения объектов. Компьютерное моделирование и расчет в программном комплексе NanoCAD электро: релейно-контактных и полупроводниковых аппаратов, используемых для защиты в электрических сетях напряжением до 1000 В.
5	Потери напряжения, мощности и электроэнергии в электрических сетях	Компьютерное моделирование и расчет в программном комплексе NanoCAD электро: Потери напряжения, мощности и электроэнергии в линиях электропередачи и электрических сетях, токи короткого замыкания.
6	Проектирование заземляющих устройств, систем молниезащиты	Программная обработка, визуализация и вывод результатов моделирования. Формирование документов и оформление чертежей. Спецификация и кабельный журнал.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Силовое электрооборудование, электроосвещение зданий и сооружений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Электрические сети и системы электроснабжения зданий и сооружений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Электрооборудование зданий и сооружений, выбор электрических проводов и кабельных линий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4	Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения объектов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Потери напряжения, мощности и электроэнергии в электрических сетях	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Проектирование заземляющих устройств, систем молниезащиты	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Проектирование систем электроснабжения зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Авоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает современные действующие стандарты и другую нормативную документацию в области электроснабжения	1,2,3,4,5,6	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Зачет Экзамен
Имеет навыки начального уровня разработки проектной и технической документации на основе действующих стандартов и другой нормативной документации в области электроснабжения.	1,2,3,4,5,6	Контрольное задание по КоП №1 Контрольное задание по КоП №2 Зачет Экзамен

		Курсовой проект
Знает методы расчета и проектирования отдельных блоков и узлов систем электроснабжения промышленных зданий.	1,2,3,4,5,6	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Зачет Экзамен
Имеет навыки начального уровня расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем электроснабжения зданий и сооружений.	1,2,3,4,5,6	Контрольное задание по КоП №1 Контрольное задание по КоП №2 Зачет Экзамен Курсовой проект
Знает современные средства информационных и цифровых технологий при проектировании систем электроснабжения.	3,4,5,6	Контрольное задание по КоП №2 Экзамен
Имеет навыки начального уровня использования информационных и цифровых технологий при проектировании систем электроснабжения.	3,4,5,6	Контрольное задание по КоП №2 Экзамен Курсовой проект
Знает состав и методы разработки проектно-конструкторской документации систем электроснабжения зданий и сооружений.	3,4,5,6	Контрольная работа №2 Домашнее задание Контрольное задание по КоП №2 Экзамен
Имеет навыки начального уровня разработки проектно-конструкторской документации систем электроснабжения зданий и сооружений.	3,4,5,6	Контрольная работа №2 Контрольное задание по КоП №2 Экзамен Курсовой проект
Знает рабочие параметры средств электроснабжения в составе проектируемой системы автоматизации.	1,2	Контрольная работа №1 Контрольное задание по КоП №1 Зачет
Имеет навыки начального уровня согласования рабочих параметров средств электроснабжения в составе проектируемой системы автоматизации.	1,2	Контрольная работа №1 Домашнее задание Контрольное задание по КоП №1 Зачет
Знает методы выполнения расчетов систем электроснабжения зданий и сооружений.	1,3,4,5,6	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Зачет Экзамен Курсовой проект
Имеет навыки начального уровня расчетов систем электроснабжения зданий и сооружений.	1,3,4,5,6	Контрольная работа №1 Контрольная работа №1

		Домашнее задание Контрольное задание по КоП №1 Контрольное задание по КоП №2 Зачет Экзамен Курсовой проект
Знает методы расчета рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения в системах автоматизации и управления.	1,3,4,5,6	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Зачет Экзамен Курсовой проект
Имеет навыки начального уровня расчета рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения в системах автоматизации и управления.	1,3,4,5,6	Контрольная работа №1 Контрольная работа №1 Домашнее задание Контрольное задание по КоП №1 Контрольное задание по КоП №2 Зачет Экзамен Курсовой проект
Знает методы внедрения цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы электроснабжения зданий и сооружений.	4	Контрольная работа №2 Контрольное задание по КоП №2 Экзамен
Имеет навыки начального уровня применения цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы электроснабжения зданий и сооружений.	4	Контрольная работа №2 Контрольное задание по КоП №2 Экзамен Курсовой проект
Знает методы анализа действующих и проектируемых систем электроснабжения с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством.	2	Контрольная работа №1 Контрольное задание по КоП №1 Зачет Курсовой проект
Имеет навыки начального уровня анализа действующих и проектируемых систем электроснабжения с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством.	2	Контрольная работа №1 Домашнее задание Контрольное задание по КоП №1 Зачет Курсовой проект

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:
зачет – 5 семестр
экзамен – 6 семестр

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 6 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Электрооборудование зданий и сооружений, выбор электрических проводов и кабельных линий	Определите расчетный максимум электрической нагрузки своей квартиры по списку приемников и показаний счетчика. Поясните различие в физическом смысле расчетной величины электрической нагрузки по нагреву и нагрузки по проектным договорным условиям. Сравните классическое понятие получасового максимума нагрузки и разнообразные, использованные на практике понятия при эксплуатации, проектировании и в договорных отношениях. Опишите величины интервала осреднения электропотребления во времени и графики электрических нагрузок. Приведите математические выражения расчетных коэффициентов, применяемые при определении электрических нагрузок. Сравните эмпирические методы расчета электрических нагрузок. Укажите достоинства, недостатки и область применения метода упорядоченных диаграмм. Охарактеризуйте исходные данные, необходимые для статистических и

		вероятностных методов расчета электрических нагрузок. Сформулируйте принципы выбора проводниковых устройств для кабельной канализации электроэнергии промышленных зданий. Изложите основные сведения по воздушным линиям в системах электроснабжения. Каковы особенности и ограничения на прокладку кабелей в траншеях? Рассчитайте увеличение сечения при прокладке кабелей в блоках, поясните физический смысл изменения величины электрической нагрузки в зависимости от места прокладки в блоке и особенности использования центральных труб блока. Обоснуйте область применения токопроводов и рассмотрите особенности их конструктивного выполнения. Проиллюстрируйте разнообразие электропроводок. Укажите особенности применения магистрального, радиального и смешанного питания потребителей и электроприемников
4	Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения объектов.	Укажите принципы выбора аппаратов по номинальным параметрам с учетом технических условий энергосистем и требований потребителей. Классификация коммутационных и защитных аппаратов напряжением ниже 1000 В. Автоматические выключатели напряжением ниже 1000 В с электромагнитными и полупроводниковыми расцепителями.
5	Потери напряжения, мощности и электроэнергии в электрических сетях	Объясните, в чем суть переменных и условно-постоянных потерь в электрических сетях. Перечислите основные принципы энергосберегающей политики государства для промышленных зданий. Перечислите цели и основные этапы энергоаудита промышленных зданий. Кратко охарактеризуйте различные формы энергобаланса. Какими методами удается повысить экономичность вентиляторов, насосов, подъемных механизмов, освещения.
6	Проектирование заземляющих устройств, систем молниезащиты	В чем заключается расчет простых заземлителей. Произведите расчет удельного эквивалентного электрического сопротивления земли. Опишите защитное действие молниеотвода и выполните категорирование известных Вам зданий и сооружений. Выполните расчет зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода. Выполните расчет зоны защиты двойного стержневого молниеотвода и изобразите зону защиты для разных высот защищаемого здания.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Силовое электрооборудование, электроосвещение зданий и сооружений	Перечислите и дайте определение категориям надежности электроснабжения потребителей. Дайте определение особой группе 1-й категории надежности электроснабжения. Приведите величины номинальных напряжений электросетей и электроприемников в РФ.

		В чем заключается физический смысл передачи электроэнергии высоким напряжением? Перечислите типовые источники и потребители электрической энергии. По каким признакам классифицируются электрические сети? Приведите классификацию сетей по мощности и размерам. Что такое электропроводка? Опишите принцип действия тепловых электростанций и их характеристики. По каким признакам классифицируются электроприемники? Как классифицируются элетроприемники промышленных предприятий? Приведите классификацию электроприемников по режиму работы. Приведите характеристики повторно-кратковременного режима работы. Что такое качество элетроэнергии? Перечислите основные характеристики качества электроэнергии. Что такое фликер и как он оценивается? Что такое прерывание напряжения? Приведите особенности воздушных линий элетропередачи. Расскажите о способах прокладки кабельных линий электропередач. В чем преимущества кабельных линий? Перечислите способы выполнения электропроводки. Перечислите основные характеристики источников света. Что такое цветовая температура? Что такое коэффициент пульсаций? Какова последовательность выбора системы освещения и нормированной освещенности? Последовательность расчета освещенности методом коэффициента использования. Особенности расстановки светильников.
2	Электрические сети и системы электроснабжения зданий и сооружений	Конкретизируйте технические условия при питании предприятия от любого из уровней системы электроснабжения. Что такое подстанция? Что обозначают аббревиатуры ТП, КТП, РУ, РП, ЦРП, ГРУ, ОРУ, ЗРУ, КРУ, ЩСУ, ШР, УРП, ГПП, ПГВ, ОП? Каков состав электрической части в рабочих чертежах. Укажите физический смысл реактивной мощности и назовите ее источники в системах электроснабжения промышленных зданий. Выполните баланс реактивной мощности по уровням системы электроснабжения промышленных зданий. Обоснуйте экономическую необходимость компенсации реактивной мощности и энергии Назовите критерии оптимизации компенсации реактивной мощности. Опишите особенности выбора компенсирующих устройств на основе нормативных документов. Приведите классификацию электротехнических установок с учетом мер электробезопасности. Перечислите виды систем заземления. Приведите характеристики заземления в сетях различных систем. Опишите устройство заземлений и исполнение заземлителей. Перечислите особенности заземляющих

		устройств в установках до и выше 1 кВ.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:

«Электроснабжение и электрооборудование промышленных зданий».

Тема является единой для всех обучающихся.

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

В горячем цеху, 3-х этажного здания, для приготовления пищи установлены 4 плиты мощностью 5,8 кВт. В нем же присутствуют 6 лифтов для подъема блюд 12 кВт, а в подвале установлены 8 насосов водоснабжения мощностью 4 кВт каждый. Спроектировать и рассчитать систему электроснабжения данного здания.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Что такое электроприемник, потребитель, система электроснабжения?
2. Как осуществляется учет и отчетность по электроэнергии?
3. Как осуществляется регулирование напряжения в системах электроснабжения?
4. Как подразделяются электроустановки по величине напряжения, режиму нейтрали, роду тока и частоте?
5. Охарактеризуйте каждый из уровней системы электроснабжения, укажите количество элементов и интервалы передаваемой мощности?
6. Поясните необходимость категорирования электроприемников по различиям их электроснабжения и его надежности?
7. Способы расчетов токов короткого замыкания?
8. Выбор сечений проводов и кабелей?
9. Способы снижения активных нагрузок потребителей?
10. Способы снижения реактивных нагрузок потребителей.
11. Защитные распределительные устройства?
12. Режим нейтралей заземляющих устройств?
13. Короткие замыкания в системах электроснабжения?
14. Выбор системы освещения и нормированной освещенности?
15. Конкретизируйте технические условия при питании потребителей нагрузки от любого из уровней системы электроснабжения?
16. Поясните основные понятия надежности, относящиеся к электроснабжению?
17. Приведите примеры количественных показателей надежности систем электроснабжения?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1 - 5 семестр;
- контрольная работа №2 - 6 семестр;
- домашнее задание - 5 семестр;
- контрольное задание по КоП №1 - 5 семестр;
- контрольное задание по КоП №2 - 6 семестр

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы №1. Электротехнические и светотехнические расчеты
Примеры типовых заданий контрольной работы №1

Задача №1. Расчет электроснабжения цеха изготовления материнских плат.

В процессе эксплуатации здания II категории, имеющего для 30 вариантов nЭ этажей и nоб оборудования на этаже, требуется определить суммарную электрическую нагрузку Рр, кВт на вводе в дом и на шинах 0,4 кВ трансформаторной подстанции (ТП).

Здание оборудовано газовыми или электрическими плитами (в зависимости от варианта). Установлены два лифта (пассажирский и грузопассажирский) с установленными мощностями двигателей Рл1 = 4,5 кВт и Рл2 = 7 кВт, соответственно.

Требуется:

1. Определить среднюю расчетную удельную нагрузку электроприемников Руд, кВт.
2. Суммарную расчетную нагрузку Рр, кВт.
3. Суммарную силовую нагрузку Рс , кВт.
4. Суммарную нагрузку на вводе Рр.общ, кВт.

Задача №2. Расчет освещения производственного помещения

Определить число светильников с люминесцентными лампами для общего освещения производственного помещения и выбрать их тип. Напряжение сети U = 220 В. Номинальный ток защитных аппаратов не должен превышать 20 А.

Для 30 вариантов заданы следующие величины:

– тип светильника;

– назначение помещения;

– размеры помещения;

– нормированное значение минимальной освещенности Е, лк;

– коэффициенты отражения ρп , ρс , ρр.

Требуется:

1. Для заданного варианта выбрать тип светильников с люминесцентными лампами.
2. Рассчитать число светильников с люминесцентными лампами для общего освещения производственного помещения.
3. Составить план помещения и наиболее рационально разместить на нем светильники.
4. Определить суммарную и удельную мощность светильников.
5. Начертить однолинейную схему сети освещения, указать расположение группового щитка и выключателей.

Тема контрольной работы №2. Расчет и выбор кабельных линий и аппаратов защиты

Примеры типовых заданий контрольной работы №2

Задача №1. Расчет необходимого сечения кабельной линии и подбор аппарата защиты

В бытовой розеточной сети здания гостиницы на 1 группу отходящего фидера в распределительном устройстве назначены 6 розеток (In =16А, Ру1= 1кВт, Кс=0,2, cosφ=0,92).

Требуется:

1. Определить расчетную нагрузку электроприемников Рр, кВт.
2. Определить расчетный ток в данной группе Iр, А.
3. Определить ток утечки в данной группе IΔm, мА
4. Согласно расчетам, выбрать кабельную линию и аппарат защиты в распределительном устройстве.

Задача №2. Расчет максимального падения напряжения в линии

В здании стоячной системой на 7 этажей выполнено освещение сборочного цеха. На каждом этаже присутствуют по 2 прожектора (Ру1=0,5кВт, cosφ=0,9). Электропитание выполнено одной группой от распределительного устройства. Общая протяженность группы составляет 225м кабелем, сечением 3х1,5мм2.

Требуется:

1. Определить расчетную нагрузку электроприемников Рр, кВт.
2. Определить расчетный ток в данной группе Iр, А.

3. Согласно расчетам, определить падение напряжения на линии ΔU, %.

4. Если падение напряжения превышает допустимое, подобрать новый кабель и предоставить расчет.

Тема домашнего задания. Выбор структурной схемы электроснабжения объекта
Примеры типовых заданий домашней работы

Задание №1. Выбор структурной схемы электроснабжения поликлиники

Выбрать и обосновать схему электроснабжения здания поликлиники (вводно-распределительного устройства). Кроме электроприемников 1-й и 2-й категории электроснабжения необходимо обеспечить питание особой группы 1-й категории (реанимационное отделение и операционный блок).

Задание №2. Выбор структурной схемы электроснабжения коттеджа

Выбрать и обосновать схему электроснабжения коттеджа общей площадью 300 кв. м. (вводно-распределительного устройства). Здание питается от единственной 3 фазной линии напряжением 0,4 кВ. разрешенной мощностью до 25 кВт. Необходимо обеспечить питание оборудования связи и слаботочных систем, а также котельной по 1-й категории электроснабжения.

Состав типового задания домашней работы

1. Введение
2. Обзор возможных схемных решений
3. Выбор и обоснование схемы ВРУ
4. Заключение

Тема контрольного задания по КоП №1. Проектирование систем электрического освещения
Примеры типовых заданий контрольного задания по КоП №1

Задание №1. Расчет системы освещения библиотеки.

Спроектировать систему электрического освещения читального зала библиотеки 10х20 м. с высотой потолка 3 м. Выбрать и определить количество люминисцентных светильников для общего (2 группы) и аварийного освещения. Предусмотреть подключение в распределительное устройство. Проложить кабельные линии и произвести расстановку светильников.

Задание №2. Расчет системы освещения мастерской.

Спроектировать систему электрического освещения авторемонтной мастерской 10х30 м. с высотой потолка 5 м. Выбрать и определить количество люминисцентных светильников для общего (4 группы) и аварийного освещения. Предусмотреть подключение в распределительное устройство. Проложить кабельные линии и произвести расстановку светильников.

Тема контрольного задания по КоП №2. Подключение электроприемников и выбор кабельной линии электропитания
Примеры типовых заданий контрольного задания по КоП №2

Задание №1. Определение правильности выбранной кабельной линии Спроектировать электроснабжение электроприемников для 6 групп (4 кВА для каждой). Предусмотреть подключение в распределительное устройство, установить аппараты защиты (автоматические выключатели). Проложить кабельные линии и проверить с помощью автоматизированного расчета правильность выбора кабелей и сечений.

Задание №2. Организация стоячной системы освещения

Спроектировать систему освещения лестничных пролетов для 5 этажей производственного здания. Предусмотреть подключение в распределительное устройство, установить его на нижнем этаже. Проложить кабельные линии, аппартаы защиты и проверить с помощью автоматизированного расчета правильность выбора кабелей и сечений. Убедится в правильности формирования стоячной системы (отводы, опуски, огибания).

Состав типового задания по КоП

1. Цель.
2. Исходные данные.
3. Решение (компьютерное моделирование).
4. Вывод.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена в 6 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 6 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Проектирование систем электроснабжения зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Авоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин Электроснабжение. – М.: «Радиософт», 2013. – 328с. Учебное пособие	50
2	Ю.Д. Сибикин Основы проектирования электроснабжения объектов. – М.: «Директ-Медиа», 2014. – 328с.50экз.	50
3	Б.И. Кудрин Электроснабжение. – М.: «Академия», 2012. – 352 с. Учебник	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / А. В. Куксин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-0524-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/115001.html
2	Клочкова, Н. Н. Электроснабжение цеха : учебно-методическое пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова, А. Н. Проценко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/91162.html

3	Электроснабжение строительных площадей : методические указания / составители В. В. Резниченко, Б. Н. Воронков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 35 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/33305.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Проектирование систем электроснабжения зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Авоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Проектирование систем электроснабжения зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Авоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно

		на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях

	беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	**Организация и планирование структуры автоматизированных производств**

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Шилкина С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.
.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Организация и планирование структуры автоматизированных производств» является формирование компетенций обучающегося в области организации и планирования структуры автоматизированных производств.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных
	ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик
	ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей
ПК-4 Способность выбирать средства автоматизации и механизации для технологической обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	ПК-4.1 Выбор средств и методов планирования и производства работ обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства
ПК-5.Способность осуществлять организацию и управление работами по проектированию, обслуживанию и ремонту электрических сетей, оборудования сетей связи и автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-5.3 Подготовка плана развития систем управления инженерными сетями систем управления

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	технологическими процессами строительного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** методы организации и планирования структуры автоматизированных производств и работ, связанных с разработкой технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства
	Имеет навыки (начального уровня) применения методов организации и планирования работ, связанных с разработкой технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства
ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных	**Имеет навыки (основного уровня)** применения средств информационных и цифровых технологий при организации и планировании структуры автоматизированных производств, а также работ, связанных с проектированием автоматизированных систем и сетей объекта строительства
ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Имеет навыки (начального уровня)** использования методов организации и планирования структуры автоматизированных производств, а также работ, связанных с разработкой проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства
ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик	**Знает** способы информационного описания объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик для определения структуры автоматизированных производств
	Имеет навыки (основного уровня) информационного описания объекта управления и его характеристик для организации и планирования структуры автоматизированных производств
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	**Знает** методы, модели и алгоритмы, использующиеся при организации и планировании автоматизированных производств
	Знает принципы разработки структурных схем автоматизированных производств (инженерных систем и сетей объекта строительства)
	Имеет навыки (основного уровня) применения методов, моделей и алгоритмов для организации и планирования автоматизированных производств
	Имеет навыки (начального уровня) разработки структурных схем автоматизированных производств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей	**Имеет навыки (основного уровня)** использования методов организации и планирования структуры автоматизированных производств при разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей
ПК-4.1 Выбор средств и методов планирования и производства работ обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	**Знает** методы организации, планирования и производства работ, обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства
	Имеет навыки (начального уровня) выбора средств и методов организации, планирования и производства работ обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства
ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Имеет навыки (начального уровня)** анализа проектной документации и выбора перспективных технологий, в том числе цифровых, для разработки структуры автоматизированных производств, автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-5.3 Подготовка плана развития систем управления инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства	**Знает** методы планирования развития систем управления инженерными сетями, автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства
	Имеет навыки (начального уровня) разработки плана развития систем управления инженерными сетями, автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Научные основы организации и планирования структуры автоматизированных производств	*6*	*6*		*4*	-	16	82	18	*Контрольная работа. Контрольное задание по КоП (Разделы 2,3)*
2	Основы организации технологических процессов, структуры автоматизированных производств	*6*	*12*		*6*	*8*				
3	Основы планирования структуры автоматизированных производств и управления технологическими процессами и производствами	*6*	*14*		*6*	*8*				
	Итого:	*6*	*32*		*16*	*16*	16	82	18	*Курсовая работа, дифференцированный зачёт*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Научные основы организации и планирования структуры автоматизированных производств	*Тема 1.1. Введение в дисциплину «Организация и планирование структуры автоматизированных производств».* Значение дисциплины в профессиональной подготовке бакалавров по автоматизации технологических процессов и производств, ее место и роль в учебном процессе, учебном плане данного направления. Компоненты профессиональной компетентности и виды профессиональной деятельности бакалавров по автоматизации. Введение в дисциплину, ее актуальность и значение. Научные основы дисциплины. Основные понятия и определения. Предмет изучения и задачи. Проблемы и пути решения. Анализ проектной документации и выбор перспективных

		технологий, в том числе цифровых, для разработки структуры автоматизированных производств, автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства.
2	Основы организации технологических процессов, структуры автоматизированных производств	*Тема 2.1. «Методы организации технологических процессов в строительстве и машиностроении».* Цели и задачи организации структуры строительного производства, в том числе автоматизированных производств. Функции управления. Основы организации. Организационные структуры управления. Методы организации строительных работ, их характеристика, классификация. Специфика поточного метода организации и ведения работ. Машиностроение. Организация работ машиностроительного производства. Организация материально-технического обеспечения. Организация транспорта в строительстве. Организация эксплуатации технологического оборудования, строительных машин. Организация работы вспомогательных служб строительного производства, производства работ, обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства. *Тема 2.2. «Организация автоматизированных производств».* Цели и задачи автоматизации производства. Организация структуры автоматизированных производств. Конвейерные линии, особенности, характеристика, классификация. Расчет параметров конвейерных линий.
3	Основы планирования структуры автоматизированных производств и управления технологическими процессами и производствами	*Тема 3.1. «Сущность и принципы планирования».* Процесс планирования. Сущность и принципы планирования. Тактическое и стратегическое планирование. Механизм стратегического планирования. Оперативное планирование. Системы планирования ресурсов предприятия. Планирование структуры автоматизированных производств и управления технологическими процессами и производствами. Техническое задание. Проектно-конструкторская документация. Сетевое планирование и управление производством. Организационно-технологические модели. Особенности графических моделей, правила построения, алгоритм расчёта. *Тема 3.2. «Сетевое планирование и управление производством».* Планирование строительного производства. Этапы разработки плана. Календарное планирование. Методы планирования развития систем управления инженерными сетями, автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства. Расчет моделей. Календарное планирование работы аппаратов, технологического оборудования при различных схемах подключения. Рассмотрение и решение оптимизационных задач календарного планирования. *Тема 3.3. «Бизнес-планирование проектов автоматизации».* Бизнес-план. Состав, структура, содержание разделов. Календарное планирование бизнес-процессов. Назначение, состав проекта по автоматизации объекта управления. Процессы управления проектами, их характеристика. Концепция управления проектами. Системный подход. Состав документации. Этапы разработки. Проектный анализ. Планирование. Контроль и регулирование. Оптимизация бизнес-процессов по автоматизации. Планирование операций по монтажу, наладке, запуску и внедрению в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов, средств и систем автоматизации.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Научные основы	*Перспективы развития автоматизированных производств.*

	организации и планирования структуры автоматизированных производств	Рассматриваются современные аспекты организации производств, планирования производств, автоматизации технологических процессов и производств. Студентам даётся творческая задача: подумать и представить автоматизированный завод будущего, структуру производства, презентовать разработку.
2	Основы организации технологических процессов, структуры автоматизированных производств	*Методы организации строительного производства.* Рассматриваются виды, классификация, методы организации работ, строительного производства. Решение задач на закрепление материала по тематике. *Организация автоматизированных производств* Графические методы в организации структуры строительного производства, способов ведения строительных работ, их характеристика. Рассмотрение специфики поточного метода организации и ведения работ. Решение задач. Организация материально-технического обеспечения строительства. Решение задач. Конвейерные линии. Рассмотрение специфики алгоритмов расчёта поточных линий. Решение задач.
3	Основы планирования структуры автоматизированных производств и управления технологическими процессами и производствами	*Сетевое планирование и управление производством* Графические модели. Решение задач: построение сетевых моделей, расчёт параметров модели. Модели календарного планирования строительного производства. Планирование операций по монтажу, наладке, запуску и внедрению в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов, средств и систем автоматизации. *Бизнес-планирование проектов автоматизации* Расчет модели календарного планирования для объекта автоматизации. Календарное планирование бизнес-процессов. Оптимизация бизнес-процессов по автоматизации. Решение задач. Разработка и построение графика жизненного цикла проекта автоматизации.

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Основы организации технологических процессов, структуры автоматизированных производств	*Способы организации технологических процессов и операций строительного производства.* Рассмотрение структуры технологического цикла и способов организации технологических процессов и производств. Решение задач на компьютере по выбору наилучшего способа организации операций технологического процесса по вариантам заданий. *Поточные методы ведения строительных работ.* Рассмотрение методик расчётов параметров потоков. Решение задач на компьютере по расчёту параметров потоков. *Организация выпуска продукции в автоматизированных производствах.* Рассмотрение методов рациональной организации автоматизированных производств. Решение задач на компьютере по выбору наилучшего плана выпуска продукции при данном способе организации производства. *Организация загрузки оборудования в автоматизированных производствах.* Рассмотрение рациональной организации загрузки оборудования автоматизированных производств. Решение задач на компьютере по выбору структуры загрузки оборудования.
3	Основы планирования структуры автоматизированных производств и управления технологическими процессами и производствами	*Графические организационно-технологические модели строительного производства. Расчёт параметров сетевой модели.* Решение задач на компьютере по построению сетевых моделей с учётом общих принципов и правил. Расчёт параметров сетевой модели в соответствии с алгоритмом. *Планирование и управление технологическими процессами автоматизированных производств с учётом стоимостных характеристик операций.* Рассмотрение технологических процессов с учётом стоимостных факторов производства, необходимо выбрать наилучший вариант с учётом стоимостных характеристик выполнения процесса. *Планирование и управление вероятностными технологическими*

		процессами автоматизированных производств. Рассмотрение технологических процессов с учётом факторов неопределённости, выбор наилучшего варианта плана с учётом выполнения процесса в заданные сроки. *Планирование и управление технологическими процессами автоматизированных производств с учётом ресурсов.* Рассмотрение технологических процессов с учётом ресурсных факторов производства, выбрать наилучший вариант с учётом ресурсных характеристик выполнения процесса.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Научные основы организации и планирования структуры автоматизированных производств	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основы организации технологических процессов, структуры автоматизированных производств	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Основы планирования структуры автоматизированных производств и управления технологическими процессами и производствами	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачёту (зачёту с оценкой), к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

4. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	**Организация и планирование структуры автоматизированных производств**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает методы организации и планирования структуры автоматизированных производств и работ, связанных с разработкой технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства	1, 2, 3	*Курсовая работа. Дифференцированный зачёт.*
Имеет навыки (начального уровня) применения методов организации и планирования работ, связанных с разработкой технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства	2, 3	*Курсовая работа. Дифференцированный зачёт.*
Имеет навыки (основного уровня) применения		*Контрольное задание по КоП.*

средств информационных и цифровых технологий при организации и планировании структуры автоматизированных производств, а также работ, связанных с проектированием автоматизированных систем и сетей объекта строительства	2, 3	*Курсовая работа.*
Имеет навыки (начального уровня) использования методов организации и планирования структуры автоматизированных производств, а также работ, связанных с разработкой проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства	2, 3	*Контрольное задание по КоП.* *Курсовая работа.*
Знает способы информационного описания объекта управления (прибора / оборудования / элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик для определения структуры автоматизированных производств	2, 3	*Курсовая работа.*
Имеет навыки (основного уровня) информационного описания объекта управления и его характеристик для организации и планирования структуры автоматизированных производств	1, 2, 3	*Курсовая работа.*
Знает методы, модели и алгоритмы, использующиеся при организации и планировании автоматизированных производств	2, 3	*Контрольная работа.* *Контрольное задание по КоП.* *Курсовая работа.* *Дифференцированный зачёт.*
Знает принципы разработки структурных схем автоматизированных производств (инженерных систем и сетей объекта строительства)	2, 3	*Контрольное задание по КоП.* *Курсовая работа.* *Дифференцированный зачёт.*
Имеет навыки (основного уровня) применения методов, моделей и алгоритмов для организации и планирования автоматизированных производств	2, 3	*Контрольная работа.* *Контрольное задание по КоП.* *Курсовая работа.* *Дифференцированный зачёт.*
Имеет навыки (начального уровня) разработки структурных схем автоматизированных производств	2, 3	*Курсовая работа.*
Имеет навыки (основного уровня) использования методов организации и планирования структуры автоматизированных производств при разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей	2, 3	*Курсовая работа.* *Контрольное задание по КоП.* *Дифференцированный зачёт.*
Знает методы организации, планирования и производства работ, обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	2, 3	*Контрольная работа.* *Контрольное задание по КоП.* *Курсовая работа.* *Дифференцированный зачёт.*
Имеет навыки (начального уровня) выбора средств и методов организации, планирования и производства работ обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	2, 3	*Курсовая работа.* *Контрольное задание по КоП.*
Имеет навыки (начального уровня) анализа проектной документации и выбора перспективных технологий, в том числе цифровых, для разработки	2, 3	*Контрольное задание по КоП.* *Курсо* *вая работа.*

структуры автоматизированных производств, автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями		
Знает методы планирования развития систем управления инженерными сетями, автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства	3	*Контрольная работа. Контрольное задание по КоП. Курсовая работа. Дифференцированный зачёт.*
Имеет навыки (начального уровня) разработки плана развития систем управления инженерными сетями, автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства	3	*Контрольное задание по КоП. Курсовая работа.*

1.2 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой)/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) – в 6-м семестре

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения дифференцированного зачета (зачета с оценкой) в 6 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Научные основы организации и планирования структуры автоматизированных производств	1. Актуальность дисциплины и значение для подготовки бакалавров по автоматизации. Цели и задачи. 2. Основные понятия: организация; планирование; управление; структура, автоматизированные производства. 3. Научные основы дисциплины. 4. Основные понятия организации и планирования автоматизированных производств, структурирование современного производства. Предмет изучения. Проблемы и пути решения. 5. Организация, планирование и управление технологическими процессами, автоматизированными производствами. 6. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) строительного производства Виды автоматизированных производств. Заводы будущего. 7. Проектная документация на разработку АСУ ТП. 8. Выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для разработки структуры автоматизированных производств.
2	Основы организации технологических процессов, структуры автоматизированных производств	1. Методы организации технологических процессов строительного и машиностроительного производства. 2. Цели и задачи организации строительного производства. Функции управления. 3. Основы организации структуры автоматизированных производств. 4. Техническое задание на разработку АСУ ТП. Проектно-сметная документация. 5. Организационные структуры управления. 6. Методы организации строительных работ, их характеристика, классификация. 7. Специфика поточного метода организации и ведения работ. Организация материально-технического обеспечения строительства. 8. Организация транспорта в строительстве. 9. Организация эксплуатации оборудования, строительных и подъемно-транспортных машин. 10. Организация работы вспомогательных служб строительного производства. 11. Организация структуры автоматизированных производств. 12. Цели и задачи автоматизации производства. 13. Конвейерные линии, особенности, характеристика, классификация. 14. Алгоритмы расчета параметров автоматизированных линий. Примеры расчетов.
3	Основы планирования структуры автоматизированных производств и управления технологическими процессами и производствами	1. Сущность и принципы планирования. 2. Процесс планирования. 3. Сущность и принципы планирования. 4. Тактическое и стратегическое планирование. 5. Механизм стратегического планирования. 6. Оперативное планирование. 7. Системы планирования ресурсов предприятия. 8. Сетевое планирование и управление производством. 9. Организационно-технологические модели управления 10. . Особенности графических моделей, правила построения. 11. Алгоритм расчета простейшей детерминированной временной сетевой модели. 12. Примеры построения и расчета организационно-

		технологических моделей. 13. Сетевое планирование и управления производством. 14. Календарное планирование строительного производства. 15. Сетевые модели. Расчет моделей. 16. Календарное планирование работы аппаратов, технологического оборудования при различных схемах подключения. 17. Оптимизационные задачи календарного планирования. 18. Бизнес-планирование проектов автоматизации строительного производства. 19. Бизнес-план. Состав, структура, содержание разделов. Календарное планирование бизнес-процессов. 20. Назначение, состав проекта по автоматизации объекта управления. 21. Процессы управления проектами, их характеристика. Концепция управления проектами. Системный подход. . 22. Характеристика жизненного цикла и процессов управления проектом. 23. Пред инвестиционная, инвестиционная и эксплуатационная стадии проекта. 24. Состав документации. Этапы разработки. 25. Проектный анализ. 26. Управление стоимостью и ресурсами. 27. Оптимизация бизнес-процессов по автоматизации. 28. Планирование операций по монтажу, наладке, запуску и внедрению в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов, средств и систем автоматизации.

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ.

Тема курсовой работы «Организация и планирование автоматизированного производства» едина для всех обучающихся.
Технологический процесс, объект управления, методы организации и/или планирования обучающийся согласует с преподавателем.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ.

-Введение.

Во введении отражается актуальность темы, обосновывается цель, определяются задачи, объект и предмет анализа, методы и приемы, используемые в работе (объем 3 стр.).

-Основная часть

В основной части анализируются характеристики объекта управления, технология и оборудование, исходные данные, включая характеристики продолжительности работ, их стоимости, ресурсные характеристики, технико-экономические показатели. Результатом анализа является формулировка основной задачи исследования и определение путей ее решения. В основной части студент также излагает теоретические аспекты темы. Выбирает метод исследования. Описывает алгоритм проведения исследования и строит структурно-графические модели (объем 20 стр.).

-Практическая часть

В практической части приводятся результаты исследований и компьютерной обработки информации (объем 7 стр.).

-Заключение.

Описываются выводы, которые подтверждают правильность использованных методов анализа структурной схемы организации и планирования производства, обосновывается эффективность предложенного управленческого решения (объем 3 стр.).

- Библиографический список (1 стр.)

В библиографическом списке должно содержаться не менее пяти источников. Обязательным требованием является наличие в тексте прямых ссылок на использованные источники, которые обозначаются следующим образом: [№ источника в списке; № страницы использованного источника (в случае прямого цитирования)].

- Приложение(я): схемы, графические модели, компьютерные расчёты. (3 стр.)
- Перечень графического материала: технологическая(ие) (структурная(ые)) схема(ы) объекта автоматизации.

Общий объем курсовой работы 37 стр. печатного текста.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Назовите цель курсовой работы.
2. Какой объект управления Вы рассматривали? Какова его структура?
3. Приведите доказательства актуальности выбранной темы.
4. Какие проблемы существуют в области исследования объекта автоматизации?
5. Какую литературу, проекты, чертежи, исходные данные Вы проанализировали?
6. Какую техническую документацию использовали? Назовите ГОСТы.
7. Что такое проект, план производства работ, сетевая модель, современное автоматизированное производство?
8. Цели разработки проекта (программы) по автоматизации производства, формулировка задачи при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработка структуры взаимосвязей, определение приоритетов решения проектных задач.
9. Как Вы определяли приоритеты решения задач с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, экономических и управленческих параметров?
10. Основы организации и планирования работ по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов автоматизации производства в соответствии с требованиями высокоэффективных технологий.
11. Методы организации и планирования структуры автоматизированных производств, разработка планов их функционирования; составление графиков, схем, пояснительных записок и другой технической, проектно-конструкторской документации.
12. Какие новые варианты решений по структурной организации, планированию и управлению производством Вы предложили в курсовой работе?
13. Методы разработки новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрение.
14. Как Вы оценили полученные результаты по использованию методов организации и планирования структуры автоматизированных производств? К каким выводам пришли, сравнив варианты структур до и после проведения исследования?
15. Какие компьютерные расчёты Вы выполнили?
16. Какие общие выводы и заключение по курсовой работе Вы сделали?

2.2 Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 6 семестре;
- контрольное задание по КоП в 6 семестре.

Тема контрольной работы *«Методы организации и планирования автоматизированных производств»*.

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

1. Методы организации ведения строительных работ. Характеристика.
2. Параметры сетевой модели планирования этапов разработки АСУТП. Алгоритм расчёта.
3. Перспективы развития автоматизированных производств.
4. Организация структуры автоматизированных производств
5. Графические методы в организации структуры строительного производства.
6. Способы организации операций, ведения строительных работ, их характеристика.
7. Специфика поточного метода организации строительных работ.
8. Организация материально-технического обеспечения производства.
9. Сетевое планирование, структурирование и управление производством.
10. Графические модели. Разновидности. Характеристика.
11. Построение сетевых графических моделей, общие принципы и правила.
12. Классификация и расчёт параметров конвейерных линий.
13. Классификация и расчёт параметров потоков.
14. Планирование операций по монтажу, наладке, запуску и внедрению в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов, средств и систем автоматизации.
15. Организация транспорта в строительстве.
16. Организация эксплуатации оборудования, строительных и подъемно-транспортных машин.
17. Организация работы вспомогательных служб строительного производства.
18. Бизнес-планирование проектов автоматизации.
19. Расчет модели календарного планирования для объекта автоматизации.
20. Календарное планирование бизнес-процессов.
21. Оптимизация бизнес-процессов по автоматизации.

Тема контрольного задания по КоП: «Конвейерные линии автоматизированных производств».

Состав типового контрольного задания по КоП:

-Тема, цель, задание.
-Исходные данные.
-Краткие теоретические сведения темы.
-Постановка задачи.
-Описание метода решения.
-Решение задачи.
-Компьютерные расчёты.
-Выводы.

Пример типового контрольного задания по КоП:

Тема «Конвейерные линии автоматизированных производств».

Задание: изучите виды конвейерных линий и алгоритмы расчёта параметров конвейеров по варианту задания: непрерывно-поточная линия, прерывно-поточная линия. Определите параметры конвейерной линии на компьютере.

Вопросы для контроля выполнения КоП:

1. Назовите цель компьютерного практикума.
2. Какие Вы рассмотрели поточные методы ведения строительных работ и технологические процессы?
3. Какие теоретические аспекты темы Вы изучили?
4. Как Вы провели анализ метода ведения строительных работ?
5. Какие Вы рассмотрели конвейерные линии?
6. Как осуществляются расчёты непрерывно-поточных, прерывно-поточных линий?
7. Как построили графики межоперационных заделов?
8. Расскажите алгоритм решения задачи для Вашего варианта задания.
9. Как Вы построили сетевой график?
10. Какие параметры модели рассчитали?
11. Какие правила построения моделей знаете?
12. Какие исходные данные проанализировали?
13. Как осуществили постановку задачи и описали критерий оптимальности?
14. Как построили графическую модель увязки работ?
15. Расскажите алгоритм решения задачи.
16. Какие выводы сделали?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в _6__ семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	**Организация и планирование структуры автоматизированных производств**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Олейник, П. П. Основы организации и управления в строительстве : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 "Строительство" (профиль " Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительсто) / П. П. Олейник. - изд. 2-е, перераб. - Москва : АСВ, 2016. - 248 с. : ил., табл. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 244 (14 назв.). - ISBN 978-5-4323-0009-6	26
2	Купцова, Е. В. Бизнес-планирование : учебник и практикум для академического бакалаврата / Е. В. Купцова ; под ред. А. А. Степанова. - Москва : Юрайт, 2018. - 435 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Практикум в конце глав. - Библиогр.: с. 432-435. - ISBN 978-5-9916-8377-7	20
3	Гусакова Е. А. Основы организации и управления в строительстве : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим и инженерно-техническим направлениям и специальностям: [в 2-х ч.] / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : Юрайт, 2017. - ISBN 978-5-534-01725-0. - Текст : непосредственный. Ч.1 / А. С. Павлов. - 2017. - 258 с. : ил., табл. - (Бакалавр - Магистр). - ISBN 978-5-534-01724-3	50
4	Гусакова Е. А. Основы организации и управления в строительстве : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим и инженерно-техническим направлениям и специальностям: [в 2-х. ч.] / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов. - Москва : Юрайт, 2017. - ISBN 978-5-534-01725-0. - Текст : непосредственный. Ч.2. - 2017. - 318 с. : ил., табл. - (Бакалавр - Магистр). - Библиогр.: с. 282-283 (28 назв.). - ISBN 978-5-534-01797-7	50

5	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве : учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва : АСВ, 2016. - Текст : непосредственный. Кн.1 : Основы технологического проектирования. - 2016. - 43 с. : ил., цв. ил., табл. - Библиогр.: с. 42-43 (11 назв.). - ISBN 978-5-4323-0129-1	202
6	Кузина, О. Н. Автоматизация проектирования проектов организации строительства : учебно-методическое пособие / О. Н. Кузина ; [рец.: Г. О. Чулков, А. В. Гинзбург] ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. - Москва : МГСУ, 2017. - 78 с. : ил., табл. - (Информатика). - Библиогр.: с. 77-78. - ISBN 978-5-7264-1849-0	17

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Основы строительного производства : курс лекций / Ю. Н. Казаков, В. П. Захаров, Л. Д. Копанская, Д. Д. Тишкин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-9227-0630-8.	https://www.iprbookshop.ru/63636
2	Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0.	www.iprbookshop.ru/5060
3	Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01042-8	https://urait.ru/bcode/433716
4	Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0495-2.	https://znanium.com/catalog/product/1167781
5	Основы организации и управления в строительстве в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Павлов А. С., Гусакова Е. А. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 318 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01797-7, 978-5-534-01725-0.	https://urait.ru/bcode/434136
6	Беляев М.К. Разработка инновационных строительных проектов и проведение проектного анализа [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Беляев М.К., Соколова С.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.— 94 с.	www.iprbookshop.ru/38624

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	**Организация и планирование структуры автоматизированных производств**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	**Организация и планирование структуры автоматизированных производств**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Автоматизация и управление жизненным циклом зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.т.н., доцент	Саклаков И.Ю.

Рабочая программа разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизации и электроснабжения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация и управление жизненным циклом зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области автоматизации и управления жизненным циклом зданий и сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
	ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-2 Способен выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик
	ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем
ПК-5 Способен осуществлять организацию и управление работами по проектированию, обслуживанию и ремонту электрических сетей, оборудования сетей связи и автоматизированных систем управления	ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами
	ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
технологическими процессами	строительного производства и инженерными сетями
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства
	ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством
	ПК-6.3 Знакомство с актуальным научно-техническим уровнем систем автоматизации и управления, приборов и средств автоматизации, сетевыми технологиями цифровых решений
ПК-7 Способность осуществлять деятельность по техническому обслуживанию, мониторингу и контролю параметров работы оборудования систем связи	ПК-7.2 Мониторинг работоспособности систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля	**Знает** принципы и методы сбора исходных данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
	Имеет навыки (начального уровня) сбора исходных данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля.
ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** состав и привила оформления технических заданий. Требования, предъявляемые к проектируемой автоматизированной системе управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.
	Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания и требований, предъявляемых к проектируемой автоматизированной системе управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.
ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик	**Знает** типовые проектные решения в области автоматизации инженерных систем, требования, предъявляемые к характеристикам и целевым показателям объекта управления, принципы и правила цифрового информационного описания зданий и сооружений (BIM), и их характеристик,
	Имеет навыки (начального уровня) выбора типового проектного решения в области автоматизации инженерных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	систем в зависимости от требований, предъявляемых к характеристикам и целевым показателям объекта управления.
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	**Знает** методы и последовательность разработки цифровых информационных моделей BIM инженерных систем и сетей объекта строительства.
	Имеет навыки (начального уровня) разработки цифровых информационных моделей BIM инженерных систем и сетей объекта строительства.
ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем	**Знает** базовые уровни геометрической проработки цифровой информационной модели зданий и сооружений (LOD), информационное наполнение элементов модели здания.
	Имеет навыки (начального уровня) выбора базового уровня проработки цифровой информационной модели здания LOD**.**
ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами	**Знает** состав и правила оформления, технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами, последовательность ее разработки.
	Имеет навыки (начального уровня) систематизации и оформления, технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, систем управления технологическими процессами.
ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** принципы построения систем сбора и передачи информации, программное обеспечение для построения мнемосхем систем диспетчеризации, облачные сервисы управления в системах автоматизации.
	Имеет навыки (начального уровня) построения систем сбора и передачи информации, построения мнемосхем для систем диспетчеризации, пользования облачными сервисами управления в системах автоматизации.
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	**Знает** методику сбора данных и заполнения журнала обработки данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства.
	Имеет навыки (начального уровня) сбора данных и заполнения журнала обработки данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства
ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством	**Знает** современные проектные решения и оборудование действующих и проектируемых систем управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством, для выбора перспективных технологий
	Имеет навыки (начального уровня) анализа современных проектных решений, выбора перспективных технологий и оборудования для проектируемых систем управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.3 Знакомство с актуальным научно-техническим уровнем систем автоматизации и управления, приборов и средств автоматизации, сетевыми технологиями цифровых решений	**Знает** производителей и поставщиков современного ассортимента оборудования, актуальные разработки и перспективные направления для систем автоматизации и управления, приборов и средств автоматизации, сетевыми технологиями цифровых решений.
	Имеет навыки (начального уровня) пользования каталогами, техническими справочниками производителей и поставщиков оборудования, выбора из современного ассортимента оборудования актуальных разработок и перспективных направлений для систем автоматизации и управления.
ПК-7.2 Мониторинг работоспособности систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** принципы работы систем сбора и передачи информации, принципы построения мнемосхем систем диспетчеризации, привила мониторинга за работоспособностью систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.
	Имеет навыки (начального уровня) построения и чтения мнемосхем в системах сбора и передачи информации, мониторинга в системах диспетчеризации за работоспособностью систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной аттестации,

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	текущего контроля успеваемости
1	Жизненный цикл промышленных и гражданских зданий и сооружений	7	8					53	27	*Домашнее задание №1. Домашнее задание №2. Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП.*
2	Автоматизированные системы управления проектированием зданий и сооружений	7	8		6	6				
3	Автоматизированные системы управления строительством зданий и сооружений	7	8		6	6				
4	Автоматизированные системы управления эксплуатацией зданий и сооружений	7	8		4	4				
	Итого за 7 семестр:	7	32		16	16		53	27	*Зачет с оценкой*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Жизненный цикл промышленных и гражданских зданий и сооружений	**Тема 1** Введение, основные понятия, термины и определения. Жизненный цикл промышленных и гражданских зданий и сооружений. Основные стадии и этапы. **Тема 2** Классификация этапов и стадий жизненного цикла, основные особенности, отличительный свойства. Пред-инвестиционная и инвестиционная стадии жизненного цикла. **Тема 3** Коррупционные риски на различных стадиях жизненного цикла промышленных и гражданских зданий и сооружений и меры по противодействию коррупции. Федеральный закон от 25.12.2008 N 273-ФЗ (ред. от 03.04.2017) "О противодействии коррупции" (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.06.2017). Причины и формы проявления коррупции на различных стадиях жизненного цикла строительной продукции. Виды коррупционных рисков. **Тема 4** Нормативное обеспечение этапов и стадий жизненного цикла промышленных и гражданских зданий и сооружений. **Тема 5** Интегрированный подход к жизненному циклу объектов строительства. Принципы интегрированного подхода, анализ объекта и выбор точки зрения, оценка зрелости модели и моделирования, информационное поле жизненного цикла

		объекта, универсальный жизненный цикл, контрольные точки и управление знаниями.
2	Автоматизированные системы управления проектированием зданий и сооружений	**Тема 1** Виды проектирования, эскизный проект, проектная, рабочая, исполнительная документации. Исходные данные для проектирования, состав разделов проектной документации, согласование и виды экспертиз. **Тема 2** Цели, задачи и принципы построения систем автоматизированного управления проектированием. САПР (CAD, CAM, CAE) – классификация, основные элементы, виды обеспечения. Программное обеспечение систем управления проектированием. Классификация типов программного обеспечения, задачи и функции программного обеспечения управления проектированием. **Тема 3** Цифровое информационное моделирование зданий и сооружений (BIM). Термины и определения, задачи, состав, требования, базовые уровни геометрической проработки цифровой информационной модели зданий и сооружений (LOD), трансформация цифровой информационной модели на протяжении всего жизненного цикла зданий и сооружений, поиск коллизий, основные разработчики. **Тема 4** Применение нормативной документации при построении систем управления проектированием. Рассматриваются принципы обоснования инженерных и организационных решений, основываясь на нормативно-правовой и нормативно-технической документации.
3	Автоматизированные системы управления строительством зданий и сооружений	**Тема 1** Цели, задачи и принципы построения автоматизированных систем управления строительством (АСУС). **Тема 2** Программное обеспечение систем управления строительством. Классификация типов программного обеспечения, задачи и функции программного обеспечения управления строительством. **Тема 3** Аппаратное обеспечение систем управления строительством. Рассмотрение классификации, целей и задач применения различных типов аппаратного обеспечения систем управления строительством. Оборудование для обвязки подъемно-транспортных погрузочно-разгрузочных и других машин современными системами управления, подбор систем лазерного 3D сканирования. **Тема 4** Применение нормативно-технической документации при построении систем управления строительством. Рассматриваются принципы обоснования инженерных и организационных решений, основываясь на нормативно-правовой и нормативно-технической документации.
4	Автоматизированные системы управления эксплуатацией зданий и сооружений	**Тема 1** Цели, задачи и принципы построения систем автоматизированного управления эксплуатацией. **Тема 2** Программное обеспечение систем управления эксплуатацией. Классификация типов программного обеспечения, задачи и функции программного обеспечения управления эксплуатацией. **Тема 3** Автоматизированная система управления предприятием (АСУП). MRP и ERP, состав ERP систем, разработчики ERP-систем, 1С:управление предприятием. **Тема 4** Системы сбора и передачи информации (SCADA), построение мнемосхем для систем диспетчеризации, облачные сервисы управления в системах автоматизации.

		Тема 5 Применение нормативно-технической документации при построении систем управления эксплуатацией. Рассматриваются принципы обоснования инженерных и организационных решений, основываясь на нормативно-правовой и нормативно-технической документации.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Автоматизированные системы управления проектированием зданий и сооружений	**«Автоматизация управления проектированием жилого здания».** Разработка компьютерной технологии (цифровой информационной модели) автоматизированного проектирования жилого здания.
		Автоматизация управления проектированием промышленного здания. Разработка компьютерной технологии (цифровой информационной модели) автоматизированного проектирования промышленного здания
2	Автоматизированные системы управления строительством зданий и сооружений	**Автоматизация управления строительством жилого здания.** Разработка компьютерной технологии автоматизированного управления строительством жилого здания.
		Автоматизация управления строительством промышленного здания. Разработка компьютерной технологии автоматизированного управления строительством промышленного здания.
3	Автоматизированные системы управления эксплуатацией зданий и сооружений	**Автоматизация управления эксплуатацией жилого здания.** Разработка компьютерной технологии (цифровой информационной модели) автоматизированного управления эксплуатацией жилого здания.
		Автоматизация управления эксплуатацией промышленного здания. Разработка компьютерной технологии автоматизированного управления эксплуатацией промышленного здания.

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание группового занятия – компьютерного практикума
1	Автоматизированные системы управления проектированием зданий и сооружений	**«Построение цифровой информационной модели инженерной системы здания».** Построение цифровой информационной модели инженерной системы промышленных и гражданских зданий в программе nanoCAD BIM. Знакомство с программой и основными инструментами, изучение интерфейса, построение 3D модели инженерной системы здания.

2	Автоматизированные системы управления строительством зданий и сооружений	**«Автоматизированная система управления строительством».** Знакомство с ERP продуктом «1С: Предприятие. ERP Управление строительной организацией», основные инструменты, изучение интерфейса, изучение подсистемы "Управление выполнением работ" - построение в программе календарного плана-графика выполнения работ.
3	Автоматизированные системы управления эксплуатацией зданий и сооружений	**«Автоматизированная система управления предприятием».** Знакомство с ERP продуктом «1С: Предприятие. ERP Управление строительной организацией», основные инструменты, изучение интерфейса, изучение подсистемы "Управление недвижимостью"- регистрация параметров объектов недвижимости, сдача объекта недвижимости в эксплуатацию.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым проектам

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Жизненный цикл промышленных и гражданских зданий и сооружений	1. Жизненный цикл промышленных и гражданских зданий и сооружений. Основные стадии и этапы. 2. Пред- инвестиционная и инвестиционная стадии жизненного цикла. 3. Коррупционные риски на различных стадиях жизненного цикла строительной продукции и меры по противодействию коррупции. 4. Нормативное обеспечение этапов и стадий жизненного цикла промышленных и гражданских зданий и сооружений. 5. Интегрированный подход к жизненному циклу объектов строительства.
2	Автоматизированные системы управления проектированием зданий и сооружений	1. Исходные данные для проектирования, состав разделов проектной документации. 2.САПР – классификация, основные элементы, виды обеспечения. 3. Цифровое информационное моделирование зданий и сооружений (BIM), базовые уровни геометрической проработки цифровой информационной модели зданий и сооружений (LOD), основные разработчики. 4. Применение нормативной документации при построении систем управления проектированием.
3	Автоматизированные системы управления строительством зданий и сооружений	1. Автоматизированные системы управления строительством (АСУС). 2. Программное обеспечение систем управления строительством.

		3. Аппаратное обеспечение систем управления строительством. 4. Нормативно-техническая документация при построении систем управления строительством.
4	Автоматизированные системы управления эксплуатацией зданий и сооружений	1. Программное обеспечение систем управления эксплуатацией. 2. Автоматизированная система управления предприятием (АСУП). 3. MRP и ERP, состав ERP систем, разработчики. 4 Системы сбора и передачи информации (SCADA).

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Автоматизация и управление жизненным циклом зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает принципы и методы сбора исходных данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля	1,2,3	Контрольная работа. Зачет с оценкой.
Имеет навыки (начального уровня) сбора исходных данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование	1,2,3	Контрольная работа. Зачет с оценкой.

целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля.		
Знает состав и привила оформления технических заданий. Требования, предъявляемые к проектируемой автоматизированной системе управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.	2	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №1.
Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания и требований, предъявляемых к проектируемой автоматизированной системе управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.	2	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №1.
Знает типовые проектные решения в области автоматизации инженерных систем, требования, предъявляемые к характеристикам и целевым показателям объекта управления, принципы и правила цифрового информационного описания зданий и сооружений (BIM), и их характеристик,	2	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №1.
Имеет навыки (начального уровня) выбора типового проектного решения в области автоматизации инженерных систем в зависимости от требований, предъявляемых к характеристикам и целевым показателям объекта управления.	2	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №1.
Знает методы и последовательность разработки цифровых информационных моделей BIM инженерных систем и сетей объекта строительства.	1, 2, 3	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой.
Имеет навыки (начального уровня) разработки цифровых информационных моделей BIM инженерных систем и сетей объекта строительства.	1,2,3	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой.
Знает базовые уровни геометрической проработки цифровой информационной модели зданий и сооружений (LOD), информационное наполнение элементов модели здания.	2	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой.
Имеет навыки (начального уровня) выбора базового уровня проработки цифровой информационной модели здания LOD**.**	2	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой.
Знает состав и правила оформления, технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами, последовательность ее разработки.	2,3	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №2.
Имеет навыки (начального уровня) систематизации и оформления, технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами.	2,3	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №2.
Знает принципы построения систем сбора и передачи информации, программное обеспечение для построения мнемосхем систем диспетчеризации, облачные сервисы управления в системах автоматизации.	4	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №2.

Имеет навыки (начального уровня) построения систем сбора и передачи информации, построения мнемосхем для систем диспетчеризации, пользования облачными сервисами управления в системах автоматизации.	4	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №2.
Знает методику сбора данных и заполнения журнала обработки данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства.	4	Контрольная работа. Зачет с оценкой.
Имеет навыки (начального уровня) сбора данных и заполнения журнала обработки данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	4	Контрольная работа. Зачет с оценкой.
Знает современные проектные решения и оборудование действующих и проектируемых систем управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством, для выбора перспективных технологий	2,3	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №2.
Имеет навыки (начального уровня) анализа современных проектных решений, выбора перспективных технологий и оборудования для проектируемых систем управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством.	2,3	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №2.
Знает производителей и поставщиков современного ассортимента оборудования, актуальные разработки и перспективные направления для систем автоматизации и управления, приборов и средств автоматизации, сетевыми технологиями цифровых решений.	1,2,3	Контрольная работа. Зачет с оценкой.
Имеет навыки (начального уровня) пользования каталогами, техническими справочниками производителей и поставщиков оборудования, выбора из современного ассортимента оборудования актуальных разработок и перспективных направлений для систем автоматизации и управления.	1,2,3	Контрольная работа. Зачет с оценкой.
Знает принципы работы систем сбора и передачи информации, принципы построения мнемосхем систем диспетчеризации, привила мониторинга за работоспособностью систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.	4	Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №2.
Имеет навыки (начального уровня) построения и чтения мнемосхем в системах сбора и передачи информации, мониторинга в системах диспетчеризации за работоспособностью систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.	4	Контрольная работа. Зачет с оценкой. Домашнее задание №2.

1.2 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ защиты курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки (начального уровня)	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация.

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма (ы) промежуточной аттестации:

- дифференцированного зачёта (зачет с оценкой) в 7 семестре.

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 7 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Жизненный цикл промышленных и гражданских зданий и сооружений	1. Перечислить и охарактеризовать стадии жизненного цикла промышленных и гражданских зданий и сооружений. 2. Перечислить и охарактеризовать этапы жизненного цикла промышленных и гражданских зданий и сооружений. 3. Охарактеризовать схему универсального жизненного цикла. Контрольные точки. 4. Чем начинаются и чем заканчиваются этапы пред-инвестиционной стадии жизненного промышленных и гражданских зданий и сооружений. 5. Чем начинаются и чем заканчиваются этапы инвестиционной стадии жизненного цикла промышленных и гражданских зданий и сооружений. 9. Цель и принципы интегрированного подхода к управлению жизненным циклом промышленных и гражданских зданий и сооружений. 10. Выбор точки зрения при интегрированном подходе, анализ объекта исходя из точки зрения. 11. Понятие и виды коррупционных рисков. Каковы причины и формы проявления коррупции на различных этапах жизненного цикла промышленных и гражданских зданий и сооружений?
2		1. Проектная документация, состав разделов проектной документации, исходные данные для разработки, экспертиза. 2. Рабочая документация, состав, содержание, согласование. 3. Нормативное обеспечение проектного этапа жизненного цикла

	Автоматизированные системы управления проектированием зданий и сооружений	промышленных и гражданских зданий и сооружений. 4. Системы автоматизированного проектирования САПР, состав, структура. Виды обеспечения САПР, основные принципы построения САПР. 5. Информационное моделирование зданий (BIM), понятие, подход. 6. Жизненный цикл BIM проекта. Основные стадии и этапы. 7. Основные различия между BIM и CAD проектированием, плюсы и минусы BIM проектирования в сравнении с традиционным 2-D проектированием. 8. Основные разработчики BIM. Достоинства и недостатки основных BIM решений. 9. Уровни графической проработки LOD BIM модели. 10. Перечислить и охарактеризовать основные обменные форматы в BIM проектировании.
3	Автоматизированные системы управления строительством зданий и сооружений	1. Нормативное обеспечение строительного этапа жизненного цикла промышленных и гражданских зданий и сооружений. 2. Автоматизированные системы управления строительством (АСУС), программное обеспечение. 3. Автоматизированные системы управления жизненным циклом проекта (CAE/CAD/CAM, PDM, PLM, SCM, MRP-2, CRM, MES, СРС и т.д.). 4. Автоматизированная система управления предприятием (АСУП). ERP, MRP, SCADA. 5. Состав ERP систем. 6. Основные участники российского рынка ERP-систем.
4	Автоматизированные системы управления эксплуатацией зданий и сооружений	1. Этапы ЖЦ реконструкция и капитальный ремонт, основные различая. 2. Стадия эксплуатации промышленных и гражданских зданий и сооружений. Техническое обслуживание, виды ремонтов. 3. Принципы автоматизации управления эксплуатацией жилого здания, программное обеспечение. 4. Управление недвижимостью. Функции и обязанности управляющих компаний. Программное обеспечение. 5. Стоимость жизненного цикла здания (СЖЦЗ), категории затрат, учитываемых в совокупной стоимости жизненного цикла здания. 6. Формула расчета стоимости жизненного цикла здания.

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

1. контрольная работа;
2. контрольное задание по компьютерному практикуму;
3. домашнее задание №1;
4. домашнее задание №2.

2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа №1.

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

Вариант 1

1 Перечислить и охарактеризовать стадии жизненного цикла промышленных и гражданских зданий и сооружений.

2. Построить жизненный цикл промышленного строительного объекта, с этапом капитального ремонта. Обосновать преимущества капитального ремонта над реконструкцией.

Вариант 2

1. Автоматизированные системы управления строительством (АСУС), программное обеспечение.

2. Построить жизненный цикл жилого здания, с этапом реконструкции. Обосновать преимущества реконструкции над капитальным ремонтом.

Вариант 3

1. Цель и принципы интегрированного подхода к управлению жизненным циклом промышленных и гражданских зданий и сооружений.

2. Построить жизненный цикл общественного здания, с этапами капитальный ремонт, реконструкция, ликвидация.

Контрольное задание по компьютерному практикуму.

Тема контрольного задания по компьютерному практикуму - «Построение цифровой информационной модели инженерной системы здания».

Задание: На основании полученного задания разработать цифровую информационную модель инженерной системы здания в программе nanoCAD BIM.

Типовые контрольные вопросы:

1. Информационное моделирование зданий (BIM), понятие, подход.

2. Жизненный цикл BIM проекта. Основные стадии и этапы.

3. Основные различия между BIM и CAD проектированием, плюсы и минусы BIM проектирования в сравнении с традиционным 2-D проектированием.

4. Основные разработчики BIM. Достоинства и недостатки основных BIM решений.

5. Уровни графической проработки LOD BIM модели.

6. Перечислить и охарактеризовать основные обменные форматы в BIM проектировании.

Домашнее задание №1

Тема домашнего задания - «Построение жизненного цикла промышленных и гражданских зданий».

Задание: На основании полученного задания построить жизненный цикл промышленного или гражданского здания.

Домашнее задание №2

Тема домашнего задания - «Построение системы сбора и передачи информации для промышленных и гражданских зданий».

Задание: На основании полученного задания построить систему сбора и передачи информации для промышленного или гражданского здания с передачей оператору заданных параметров.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проводится в 7 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта).

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме курсовой работы (курсового проекта) не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Автоматизация и управление жизненным циклом зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Скворцов, А. В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" (квалификация "бакалавр") / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь. - Москва : Академия, 2013. - 319 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Автоматизация и Управление). - Библиогр.: с. 314-316. - ISBN 978-5-7695-6848-0	10
2	Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва : АСВ, 2016. Кн.1 : Основы технологического проектирования. - 2016. - 43 с. : ил., цв. ил., табл. - Библиогр.: с. 42-43 (11 назв.). - ISBN 978-5-4323-0129-1".	200
3	"Купцова, Е. В. Бизнес-планирование [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. В. Купцова ; под ред. А. А. Степанова. - Москва : Юрайт, 2018. - 435 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Практикум в конце глав. - Библиогр.: с. 432-435. - ISBN 978-5-9916-8377-7 "	20
4	Рылько, М. А. Компьютерные технологии в проектировании [Текст]: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 07.03.01 "Архитектура" / М. А. Рылько. - Изд. 2-е перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2016. - 325 с. : ил. - Библиогр.: с. 293 (9 назв.). - ISBN 978-5-4323-0184-0	12

5	Управление проектами [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. И. Балашов [и др.] ; ред. Е. М. Рогова. - Москва : Юрайт, 2018. - 383 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Глоссарий.: с.352-361 . - Библиогр.: с. 362-364 (36 назв.). - ISBN 978-5-534-00436-6	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Управление проектами : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ; под общей редакцией Е. М. Роговой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00436-6.	https://urait.ru/bcode/431784
2	Информатика в строительстве (с основами математического и компьютерного моделирования) : [Электронный ресурс] : учебник / под ред. П. А. Акимова. - Москва : КноРус, 2020. - (Договор 03-НТБ/20). - ISBN 978-5-406-07306-3	https://book.ru/book/932056
3	Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0495-2.	https://znanium.com/catalog/product/1167781
4	Мокрова, Н. В. Инженерные расчёты в MathCAD. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Мокрова, Е. Л. Гордеева, С. В. Атоян. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-4487-0309-6.	https://www.iprbookshop.ru/77152

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Автоматизация и управление жизненным циклом зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Автоматизация и управление системами водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория управления системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха **Ауд.211.2 КМК**	Основное оборудование: Учебно-экспериментальный модуль кроссплатформенных интерфейсов для лабораторного блока автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) (Подсистема 8)	
Лаборатория автоматизированных систем управления зданиями **Ауд.211.4 КМК**	Основное оборудование: Класс лабораторных стендов EIB/KNX	
Лаборатория диспетчеризации **Ауд.211.18 КМК**	Основное оборудование: Класс лабораторных стендов BACnet.	
Лаборатория №2 электротехники и электроники **Ауд.212 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: АДФР 1-С-К Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ:	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	комплект лабораторного (3 шт.) Типовой комплекс модульной лаборатории	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		№ 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Проектирование слаботочных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н.	Шевелёв С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование слаботочных систем» является формирование компетенций обучающегося в области изучения принципов проектирования слаботочных сетей, включая локально-вычислительные сети, сети производственной и учрежденческой связи, системы речевого оповещения, системы видеонаблюдения, системы беспроводного доступа, а также иные информационно-технологические системы эксплуатации административных зданий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных
	ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления
	ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** основные схемных решения, применяемые при проектировании слаботочных систем для различных частей проекта.
	Имеет навыки (начального уровня) разработки схемных решений, при проектировании слаботочных систем для различных частей проекта.
ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных	**Знает** современные средства информационных и цифровых технологий, включая программное обеспечение, предназначенные для разработки моделей объекта при проектировании слаботочных систем
	Имеет навыки (начального уровня) применения современных средств информационных и цифровых технологий, включая программное обеспечение, предназначенных для разработки моделей объекта при проектировании слаботочных систем
ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** основные принципы разработки проектной документации при проектировании слаботочных систем
	Имеет навыки (начального уровня) разработки проектной документации при проектировании слаботочных систем
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	**Знает** основные принципы выполнения расчётов при проектировании слаботочных систем
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётов при проектировании слаботочных систем
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	**Знает** основные принципы выполнения расчётов рабочих параметров отдельных блоков и устройств слаботочных систем
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётов рабочих параметров отдельных блоков и устройств слаботочных систем
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	**Знает** основные тенденции развития цифровых технологий и способы их внедрения в разрабатываемые проекты слаботочных систем
	Имеет навыки (начального уровня) внедрения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	цифровых технологий в разрабатываемые проекты слаботочных систем
ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством	**Знает** основные методы анализа действующих и проектируемых слаботочных систем с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством
	Имеет навыки (начального уровня) анализа действующих и проектируемых слаботочных систем с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часа).
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Слаботочные системы и их виды	5	4	-	-	-	16	73	27	*Контрольное задание по КоП (р.7) Контрольная работа (р. 8)*
2	Этапы предпроектной подготовки и основы разработки проектной документации	5	6	-	2	-				
3	Общие правила проектирования внутриобъектовых сетей связи	5	2	-	2	-				
4	Проектирование ЛВС	5	6	-	4	4				
5	Проектирование сети телефонной связи	5	6	-	2	-				

6	Проектирование систем речевого оповещения	5	2	-	2	-				
7	Проектирование систем видеонаблюдения и беспроводной связи	5	2	-	2	6				
8	Проектирование систем контроля и управления доступом (СКУД)	5	4	-	2	6				
	Итого за 5 семестр:		32	-	16	16	16	73	27	*Курсовая работа Экзамен*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Слаботочные системы и их виды	**Понятие слаботочных систем и тенденции их развития.** Системы автоматизации здания, относящиеся к слаботочным. История и тенденции развития. **Основные принципы организации слаботочных систем.** Требования, предъявляемые к слаботочным системам зданий. Особенности построения слаботочных систем для зданий различного назначения.
2	Этапы предпроектной подготовки и основы разработки проектной документации	**Основы составления и ведения проектной документации.** Нормативные документы и стандарты составления проектной документации (ГОСТы, СНИПы и т.д.). **Этапы предпроектной подготовки.** Анализ требований заказчика и подготовка коммерческого предложения. Анализ необходимости подключения к внешним сетям и подготовка необходимой документации. **Основные принципы разработки проектной документации слаботочных систем.** Стадии проектирования. Функции заказчика и проектировщика на каждом этапе проектирования. Разделы и состав проектной документации.
3	Общие правила проектирования внутриобъектовых сетей связи	**Особенности проекта сети связи объекта автоматизации** Основные задачи, решаемые на этапе проектирования локально-вычислительных сетей (ЛВС) и сетей телефонизации. Их интеграция на базе СКС. Отечественное программное обеспечение для подготовки проектной документации и расчётов.
4	Проектирование ЛВС	**Принципы проектирования ЛВС**. Выбор топологии ЛВС. Клиент-серверная архитектура ЛВС. Принципы размещения оборудования ЛВС. Учет дополнительных особенностей информационной системы при проектировании ЛВС **Коммутаторы ЛВС.** Назначение и конструкция коммутатора ЛВС

		Режимы работы коммутатора. Варианты выполнения коммутации. Особенности передачи трафика. Функциональные возможности коммутаторов ЛВС. Принципы выбора центрального коммутатора и коммутатора уровня рабочей группы. **Проектирование и расчёт линий подключения к коммутаторам.** Особенности схем подключение коммутаторов уровня рабочей группы к центральному коммутатору. Расчет оптических параметров линии волоконно-оптической связи коммутаторов. Проектирование линий для подключения серверов к центральным коммутаторам.
5	Проектирование сети телефонной связи	**Особенности УПАТС и их место на сетях связи.** Преимущества применения УПАТС и варианты их исполнения. Принципы размещения оборудования УПАТС. Конструктивное исполнение УПАТС. **Конфигурирование УПАТС.** Исходные данные для проектирования УПАТС. Блоки и платы УПАТС. Принципы определения их потребного количества. **Электроснабжение и резервирование по электропитанию УПАТС.** Необходимость бесперебойного питания УПАТС. Варианты организации гарантированного электропитания и электроснабжения.
6	Проектирование систем речевого оповещения	**Системы речевого оповещения.** Назначение и разновидности. Нормативно-техническая документация. Особенности проектирования. Примеры программно-аппаратных решений систем речевого оповещения.
7	Проектирование систем видеонаблюдения и беспроводной связи	**Системы видеонаблюдения и беспроводной связи.** Системы видеонаблюдения – нормативная база. Типы видеокамер. Видеоконтрольные устройства систем видеонаблюдения. Проектирование систем видеонаблюдения – размещение телекамер. Особенности проектирования системы Wi-Fi.
8	Проектирование систем контроля и управления доступом (СКУД)	**Системы контроля и управления доступом.** Назначение СКУД. Разновидности СКУД. Нормативно-техническая документация. Особенности проектирования СКУД. Основные электронные составляющие средств СКУД. **Методы идентификации объектов, используемые в современных СКУД.** Особенности реализации методов идентификации - физические основы, состав, основные схемные решения.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Этапы предпроектной подготовки и основы разработки проектной документации	**Дополнительная нормативная документация для создания слаботочных систем.** Стандарты серии Система Проектной Документации для Строительства (СПДС). Отраслевая нормативная документация.
3	Общие правила проектирования внутриобъектовых сетей связи	**Особенности проектирования внутриобъектовых сетей связи.** Расчет и выполнение практической работы. Схемы организации связи. Примеры разработки
4	Проектирование ЛВС	**Топологии ЛВС**. **Дополнительное оборудование ЛВС** Расчет и выполнение практической работы.

		Анализ существующих топологий ЛВС. Выбор и прорисовка оптимальной под конкретную слаботочную систему. Серверы. Концепция активной консолидационной точки. **Определение типов и количества центральных коммутаторов ЛВС и коммутаторов рабочей группы.** Расчет и выполнение практической работы. Определение типа центральных коммутаторов ЛВС и их количества. Определение типа коммутаторов уровня рабочей группы и их количества
5	Проектирование сети телефонной связи	**Типы блоков и плат УПАТС.** Расчет и выполнение практической работы. Расчёт необходимого количества блоков и плат УПАТС.
6	Проектирование систем речевого оповещения	**Оконечные средства оповещения.** Расчет и выполнение практической работы. Расчёт площади звукового покрытия и количества оконечных средств оповещения
7	Проектирование систем видеонаблюдения и беспроводной связи	**Использование технологии PoE при построении трактов увеличенной протяженности** Расчет и выполнение практической работы. Расчет каскадного включения PoE-устройств
8	Проектирование систем контроля и управления доступом (СКУД)	**Выбор электронных компонентов и исполнительных устройств СКУД** Расчет и выполнение практической работы. Формирование комплекта электронных компонентов проектируемых СКУД для определенного класса организаций. Выбор исполнительных устройств СКУД и расчет их рабочих параметров в зависимости от класса организации и степени угроз

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
4	Проектирование ЛВС	**Табличные редакторы и их применимость к расчётам отдельных параметров ЛВС.** Настройка параметров табличного редактора для расчёта параметров ЛВС. **Изучение принципов действия модуля SFP.** Определение дальности действия модуля SFP с использованием табличного редактора
7	Проектирование систем видеонаблюдения и беспроводной связи	**Назначение систем дистанционного питания PoE.** Разработка математической модели проектируемой системы дистанционного питания PoE. **Пути наращивания мощности систем дистанционного питания PoE.** Расчёт шлейфовых соединений с использованием технологии PoE. **Моделирование кабельного тракта систем IP-видеонаблюдения.** Расчёт верхней граничной частоты кабельного тракта систем IP-видеонаблюдения.
8	Проектирование систем контроля и управления доступом (СКУД)	**Программное обеспечение для проектирования СКУД.** Особенности программного обеспечения для расчёта и проектирования СКУД **Разработка проекта информационной модели СКУД.** Создание проекта информационной модели проекта СКУД с

		использованием отечественного ПО с выгрузкой отчёта. **Разработка пространственных моделей СКУД.** Разработка 3D модели на основе установленного оборудования СКУД

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Слаботочные системы и их виды	Основные структурные компоненты слаботочных систем
2	Этапы предпроектной подготовки и основы разработки проектной документации	Составление технического задания на разработку проекта
3	Общие правила проектирования внутриобъектовых сетей связи	Схемы организации связи: порядок разработки и выполнения
4	Проектирование ЛВС	Принципы подбора оборудования по параметрам с использованием каталогов производителей
5	Проектирование сети телефонной связи	Функции и принцип действия ИБП. Подбор ИБП и расчёт емкости аккумуляторов.
6	Проектирование систем речевого оповещения	Объектовые системы оповещения
7	Проектирование систем видеонаблюдения и беспроводной связи	Использование технологии PoE в случае применения составных трактов увеличенной протяженности
8	Проектирование систем контроля и управления доступом (СКУД)	Устройства идентификации

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Проектирование слаботочных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные схемных решения, применяемые при проектировании слаботочных систем для различных частей проекта.	3,4,5,6,7,8	*Курсовая работа, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) разработки схемных решений, при проектировании слаботочных систем для различных частей проекта.	3,4,5,6,7,8	*Курсовая работа, экзамен*
Знает современные средства информационных и	3,4, 5,7,8	*Курсовая работа,*

цифровых технологий, включая программное обеспечение, предназначенные для разработки моделей объекта при проектировании слаботочных систем		*экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) применения современных средств информационных и цифровых технологий, включая программное обеспечение, предназначенных для разработки моделей объекта при проектировании слаботочных систем	3,4, 5,7,8	*Контрольное задание по КоП, курсовая работа*
Знает основные принципы разработки проектной документации при проектировании слаботочных систем	1, 2, 3	*Курсовая работа, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) разработки проектной документации при проектировании слаботочных систем	1, 2, 3	*Курсовая работа*
Знает основные принципы выполнения расчётов при проектировании слаботочных систем	4,7,8	*Курсовая работа, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётов при проектировании слаботочных систем	4,5,6,7,8	*Контрольное задание по КоП, курсовая работа*
Знает основные принципы выполнения расчётов рабочих параметров отдельных блоков и устройств слаботочных систем	4,5,6,7,8	*Курсовая работа, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчётов рабочих параметров отдельных блоков и устройств слаботочных систем	4,5,6,7,8	*Курсовая работа, контрольная работа*
Знает основные тенденции развития цифровых технологий и способы их внедрения в разрабатываемые проекты слаботочных систем	1,2,3	*Курсовая работа, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) внедрения цифровых технологий в разрабатываемые проекты слаботочных систем	1,2,3	*Курсовая работа*
Знает основные методы анализа действующих и проектируемых слаботочных систем с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством	4,7,8	*Курсовая работа, экзамен*
Имеет навыки (начального уровня) анализа действующих и проектируемых слаботочных систем с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством	4,7,8	*Контрольное задание по КоП, курсовая работа*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

- экзамен в 5 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 5 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Слаботочные системы и их виды	Системы автоматизации здания, относящиеся к слаботочным. История и тенденции развития слаботочных систем. Основные принципы организации слаботочных систем. Требования, предъявляемые к слаботочным системам зданий. Особенности построения слаботочных систем для зданий различного назначения.
2	Этапы предпроектной подготовки и основы разработки проектной документации	Нормативные документы и стандарты составления проектной документации (ГОСТы, СНИПы и т.д.). Основные этапы предпроектной подготовки. Анализ требований заказчика и подготовка коммерческого предложения по разработке слаботочной системы. Анализ необходимости подключения к внешним сетям и подготовка необходимой документации. Стадии проектирования слаботочных систем. Функции заказчика и проектировщика на каждом этапе проектирования слаботочных систем. Разделы и состав проектной документации.

3	Общие правила проектирования внутриобъектовых сетей связи	Основные задачи, решаемые на этапе проектирования локально-вычислительных сетей (ЛВС) и сетей телефонизации. Принципы интеграции слаботочных систем объекта на базе СКС. Отечественное программное обеспечение для подготовки проектной документации и расчётов.
4	Проектирование ЛВС	Выбор топологии ЛВС. Клиент-серверная архитектура ЛВС. Принципы размещения оборудования ЛВС. Учет дополнительных особенностей информационной системы при проектировании ЛВС Назначение и конструкция коммутатора ЛВС. Режимы работы коммутатора и варианты выполнения коммутации. Функциональные возможности коммутаторов ЛВС. Принципы выбора центрального коммутатора и коммутатора уровня рабочей группы. Особенности схем подключение коммутаторов уровня рабочей группы к центральному коммутатору. Расчет оптических параметров линии волоконно-оптической связи коммутаторов. Проектирование линий для подключения серверов к центральным коммутаторам.
5	Проектирование сети телефонной связи	Преимущества применения УПАТС и варианты их исполнения. Принципы размещения оборудования УПАТС. Конструктивное исполнение УПАТС. Исходные данные для проектирования УПАТС. Конфигурирование УПАТС: блоки и платы. Принципы определения потребного количества блоков и плат УПАТС. Варианты организации гарантированного электропитания и электроснабжения УПАТС. Принципы расчёта суммарной потребляемой мощности оборудования УПАТС, ёмкости аккумуляторных батарей, ИБП.
6	Проектирование систем речевого оповещения	Назначение и разновидности систем речевого оповещения. Нормативно-техническая документация по системам речевого оповещения. Особенности проектирования систем речевого оповещения. Примеры программно-аппаратных решений систем речевого оповещения.
7	Проектирование систем видеонаблюдения и беспроводной связи	Особенности проектирования системы видеонаблюдения: нормативная база. Видеоконтрольные устройства систем видеонаблюдения, типы видеокамер. Проектирование систем видеонаблюдения – размещение телекамер. Пути наращивания мощности систем дистанционного питания PoE. Особенности проектирования системы Wi-Fi.
8	Проектирование систем контроля и управления доступом (СКУД)	Назначение и разновидности СКУД. Особенности проектирования СКУД: нормативно-техническая документация. Основные электронные составляющие средств СКУД. Особенности реализации методов идентификации - физические основы, состав, основные схемные решения. Устройства идентификации.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Тематика курсовых работ:

1. Разработка слаботочной системы офисного здания в составе: локально-вычислительная сеть, сеть телефонной связи, сеть Wi-Fi и система видеонаблюдения.
2. Разработка слаботочной системы (комплекс не менее 3-х систем) высокотехнологичного строительного комплекса.
3. Разработка слаботочной системы (комплекс не менее 3-х систем) для автоматизации производства строительных материалов.
4. Разработка слаботочной системы (комплекс не менее 3-х систем) для комплекса общественных зданий.
5. Разработка слаботочной системы (комплекс не менее 3-х систем) строительного холдинга.
6. Разработка слаботочной системы (комплекс не менее 3-х систем) домостроительного объединения.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ.

1. Введение. Описание объекта управления, его назначение, основные функции (в соответствии с выбранной темой курсовой работы). Объем 3-5 страниц.
2. Описание технологической (структурной) схемы слаботочной системы (или комплекса систем). Объем 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А3.
3. Описание функциональной схемы слаботочной системы (или комплекса систем). Объем 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А1 (если выполняется комплекс систем – каждая функциональная схема выполняется отдельно).
4. Описание алгоритма работы системы (комплекса систем). Объем 7-15 стр.
5. Описание электрических схем (схемы подключения устройств). Объем 2-5 стр. Графическая часть выполняется на листах формата А3. Объем 3-5 стр.
6. Описание шкафов оборудования слаботочных систем. Объем 1-2 стр. Графическая часть выполняется на листах А3. Объем 1-2 листа.
7. Приложение 1: оборудование слаботочной системы – описание основных элементов. Приложение 2: спецификация оборудования.

Общий объем курсовой работы: 25-40 стр.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Цель и задачи курсовой работы.
2. Описание объекта управления, его назначение, основные функции.
3. Описание технологической (структурной) схемы слаботочной системы (или комплекса систем).
4. Описание функциональной схемы слаботочной системы.
5. Алгоритм работы системы.
6. Описание электрических схем.
7. Описание шкафов слаботочной системы.
8. Обоснование оптимального выбора аппаратно-программных средств для слаботочной системы.
9. Обоснование выбора типов кабелей и сред передачи информации.
10. Обоснования оптимального выбора структуры слаботочной системы.
11. Какие выводы Вы сделали по КР?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольное задание по КоП;
- контрольная работа.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольное задание по КоП 5 семестр (р.7).

1) *Состав типового контрольного задания по КоП:*

- Тема контрольного задания по КоП.
- Цель контрольного задания по КоП.
- Описание теоретической части.
- Задание.
- Исходные данные для расчёта.
- Проведение расчёта.
- Выводы.

2) *Пример типового контрольного задания по КоП:*

Определить максимально возможное количество портов промежуточного PoE-устройства, если известны:
- класс мощности PoE-устройства;
- мощность потребления единичного подключаемого устройства.

3) *Типовые вопросы для защиты контрольного задания по КоП:*

- Необходимость и целесообразность дистанционного питания терминального оборудования;
- Классы мощности PoE-устройств;
- Пути наращивания мощности PoE-устройств;
- Особенности автоматики управления PoE;
- Варианты увеличения предельной дальности связи с использованием PoE-устройств;
- Ограничения на максимальное количество устройств в отдельно взятом шлейфе;
- Функции промежуточных PoE-устройств, их особенности и разновидности;
- Основные принципы расчета составных линий с PoE-устройствами.

Контрольная работа 5 семестр (р.8)

Тема контрольной работы: *«Принципы организации, методы идентификации и компоненты СКУД»*.

Перечень типовых примерных вопросов для контрольной работы:

1. Принципы организации интегрированных систем СКУД.
2. Контроллеры СКУД.
3. Назначение исполнительных устройств систем контроля и управления доступом.
4. Многофункциональные системы контроля и управления доступом.
5. Системы идентификации по радужной оболочке и сетчатке глаза.
6. Считыватели. Функции, устройство, области применения.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 5 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Проектирование слаботочных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Миловзоров, О. В. Электроника [Текст]: учебник для бакалавров / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 407 с.: ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 393-405. - Библиогр.: с. 406-407 (25 назв.). - ISBN 978-5-9916-2541-8	30
2	Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст]: учебное пособие для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - Москва: КНОРУС, 2013. - 372 с.: ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 370-372 (57 назв.). - ISBN 978-5-406-01118-8	35

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Берлин, А. Н. Высокоскоростные сети связи: учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 451 с. — ISBN 978-5-4497-0316-3.	https://www.iprbookshop.ru/89433.html
2	Сидельников, Г. М. Цифровая обработка сигналов мультимедиа: учебное пособие / Г. М. Сидельников, А. А. Калачиков. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 111 с.	http://www.iprbookshop.ru/74664.html

3	Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / Ю. В. Чекмарев. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 184 c. — ISBN 978-5-4488-0071-9	http://www.iprbookshop.ru/87989.html
4	Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для академического бакалавриата / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5.	https://urait.ru/bcode/432199

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Семенов А.Б. Проектирование систем связи [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: А. Б. Семенов; [рец. А. В. Дорошенко]. - Электрон. текстовые дан. (2,6 Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - Загл. с титул. Экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/190.pdf
2	Автоматизированный расчет систем связи: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. архитектурно-строительного проектирования; сост.: А. Б. Семенов; [рец. А. В. Дорошенко]. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/308.pdf. - Загл. с титул. экрана.
3	Автоматизированный расчет систем контроля и управления доступом [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: В. И. Коломиец, П. Д. Челышков, Д. А. Лысенко; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (0,99Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/141.pdf
4	Проектирование систем контроля и управления доступом [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов ипроизводств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: В. И. Коломиец, П. Д. Челышков, Д. А. Лысенко; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (1,07Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/142.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Проектирование слаботочных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Проектирование слаботочных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория электрических машин **Ауд.105 «В» УЛБ**	Основное оборудование: СЭ 1-ВА-С-К СЭ 2-А-С-К (2 шт.) ТОЭ1-С-К (2 шт.) Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Компьютерный класс **Ауд.205 УЛК**	Основное оборудование: Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Принтер /тип 2 HP LJ P4015dn Экран проекционный	Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Autodesk Map 3D [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD Электро (Договор бесплатной передачи / партнерство) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) NEURO CHECK [Demo] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Basic [6.0;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Pro [2015;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) МЗТА Комплекс (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) МойОфис (ЗАО ""СофтЛайн Трейд""

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		договор №0117 от 01.09.2017) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Лаборатория №2 электротехники и электроники **Ауд.212 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: АДФР 1-С-К Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (3 шт.) Типовой комплекс модульной лаборатории	
Мультимедийная аудитория **Ауд.419 «Г» УЛБ**	Основное оборудование: Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	Программное обеспечение: MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense;

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Монтаж, эксплуатация и сервисное обслуживание систем автоматизации электроснабжния

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	К.т.н.	Величкин В.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Монтаж, эксплуатация и сервисное обслуживание систем автоматизации электроснабжния» является формирование компетенций обучающегося в области Автоматизации технологических процессов и производств.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки15.03.04 Автоматизациия технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации
ПК -4 Способность выбирать средства автоматизации и механизации для технологической обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	ПК-4.3 Внедрение средств автоматизации и механизации строительного производства
ПК-7 Способность осуществлять деятельность по техническому обслуживанию, мониторингу и контролю параметров работы оборудования систем связи	ПК-7.1 Планирование деятельности и организация работ по эксплуатационному обслуживанию систем контроля и управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-7.2 Мониторинг работоспособности систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-7.3 Разработка и применение нормативно-технических и нормативно-методических документов по монтажу, наладке и сервисно-эксплуатационному обслуживанию системы автоматизации здания, расчёт показателей проведения монтажно-наладочных, сервисно-эксплуатационных работ
	ПК-7.4 Оценка качества выполнения монтажно-наладочных, сервисно-эксплуатационных работ в процессе внедрения и эксплуатации систем автоматизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	**Знает** состав и содержание проектно-технической документации систем автоматизации, подлежащих монтажу и наладке на строительном объекте **Имеет** навыки (начального уровня) профессиональной оценки качественного выполнения проектно-технической документации на основании нормативных документов: ЕСКД, ПУЭ, СНиП, ПТЭ, ПТБ
ПК-4.3 Внедрение средств автоматизации и механизации строительного производства	**Знает** технические характеристики устройств автоматизации, фирм-изготовителей различных приборов и систем **Имеет** навыки (начального уровня) выполнять поверочные диагностические работы и наладку систем и средств автоматизации
ПК-7.1 Планирование деятельности и организация работ по эксплуатационному обслуживанию систем контроля и управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** типовые инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации технического оборудования автоматизации, электроснабжения зданий и программного обеспечения **Имеет** навыки (начального уровня) разработки инструкций для обслуживающего персонала по эксплуатации технического оборудования автоматизации, электроснабжения зданий и программного обеспечения
ПК-7.2 Мониторинг работоспособности систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** современное состояние, инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения, технический уровень развития отечественных и зарубежных ТСА **Имеет** навыки (начального уровня) разработки концепции развития современных систем автоматизации в строительной отрасли
ПК-7.3 Разработка и применение нормативно-технических и нормативно-методических документов по монтажу, наладке и сервисно-эксплуатационному обслуживанию системы автоматизации здания, расчёт показателей проведения монтажно-наладочных, сервисно-эксплуатационных работ	**Знает** технические требования по качественному выполнению циклов монтажных и ПНР САиЭ в соответствии с нормативными требованиями Знает осуществление проверки технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей **Имеет** навыки (начального уровня) составлять перечень отмеченных замечаний и недоделок в процессе выполнения монтажных и ПНР САиЭ
ПК-7.4 Оценка качества выполнения монтажно-наладочных, сервисно-эксплуатационных работ в процессе внедрения и эксплуатации систем автоматизации	**Знает** методику технического, эксплуатационного обслуживания систем автоматизации и электроснабжения **Имеет** навык (начального уровня) контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения систем автоматизации и электроснабжения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Монтаж средств и систем автоматизации. Организационно-техническая подготовка проведения работ. Применение строительно-монтажных манипуляторов Монтаж отборных устройств на технологическом оборудовании для первичных преобразователей	7	2	4	2	-				*Контрольная работа Защита отчета по ЛР р 1-4 Домашнее задание*
2	Монтаж электрооборудования систем электроснабжения и инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) Монтаж заземляющих устройств, проверка и испытание смонтированных щитов и пультов САиЭ	7	2	4	2	-				
3	Наладка устройств и систем автоматизации и техническое	7	2	4	2					

	оснащение средств и систем. Организация и проведения пуско-наладочных работ (ПНР). Наладка первичных преобразователей физических неэлектрических величин и автоматических регуляторов						-	33	27	
4	Техническая документация, фиксирующая окончание монтажных, пуско-наладочных работ и технических средств автоматизации Разработка инструктажа по испытаниям и эксплуатации	7	2	-	2	-				
5	Общие вопросы электроснабжения и автоматизации жилых и общественных зданий.	7	2	-	2	-				
6	Электрические линии и проводки. Защитно-коммутационная аппаратура. Высоковольтное электрооборудование. Современные методы их технической эксплуатации.	7	2	2	2	-				
7	Расчет электрических проводов и нагрузок. Расчет и проектирование электрических сете Компенсация реактивной мощности Расчет токов короткого замыкания. Подстанции и распределительные устройства.Защита электроустановок.	7	2	-	2	-				

8	Электрическое освещение (рабочее, эвакуационное, аварийное). Современные системы автоматического управления электрическим освещением. Электрооборудование электроотопления, насосов, вентиляторов, кондиционеров. Современные системы автоматического управления насосами, вентиляторами, кондиционерами.	7	2	-	2	-				
	Итого	7	16	16	16	-	-	33	27	*Зачет с оценкой*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Монтаж средств и систем автоматизации. Организационно-техническая подготовка проведения работ. Применение строительно-монтажных манипуляторов Монтаж отборных устройств на технологическом оборудовании для первичных преобразователей	Тема «Монтаж средств и систем автоматизации» Определение условий комплектования средствами автоматизации и материалами заказчика на объект монтажа, оснащение рабочей документацией на проведение монтажных работ, разработка и утверждение проекта производства работ (ППР), приемка строительной и технологической готовности объекта к монтажу САиЭ, приемка от заказчика приборов, средств автоматизации (датчиков и ИМ), щитов, пультов, вычислительных комплексов АСУ ТП, монтажных изделий и материалов. Монтажные манипуляторы, их применение в СМР. Тема «Монтаж отборных устройств» Отборные устройства для монтажа преобразователей температуры, измерение давления и вакуума, концентрации растворов и контроля состава газа. Первичные устройства для монтажа уровнемеров жидких и сыпучих материалов. Сужающие устройства для измерения расхода жидкостей, индукционные расходомеры. Тема «Монтаж контрольно-измерительных преобразователей, исполнительных механизмов и средств вычислительной техники» Монтаж на технологическом оборудовании первичных преобразователей для измерения физических неэлектрических величин: температуры, давления, вакуума и перепада давления, расхода и количества, уровня, концентрация раствора и состава газов, конечных (путевых) выключателей. Требования к монтажу

		первичных преобразователей. Монтаж электродвигательных и соленоидных исполнительных механизмов. Условия соединения электромоторного ИМ с регулирующим органом (РО). Особенности монтажа средств вычислительной техники Тема «Монтаж щитов и пультов систем автоматизации на строительном объекте управления, кабельных и трубных проводок» Требования к монтажу опорных конструкций под щиты и пульты. Этап выполнения монтажных работ щитов и пультов. Способы крепления щитов и пультов в диспетчерском пункте. Требования к прокладке электрических проводок. Монтаж электропроводок систем автоматизации (цепей питания, измерения, сигнализации и управления), контрольными кабелями и трубопроводами в кабельных каналах, коробах и фальш-потолках. Монтаж силовых и контрольных кабелей в земляных траншеях. Способы присоединения кабелей и проводов к электрическому устройству. Методика расчета количества проводов в зависимости от диаметра трубопровода и сечения проводника.
2	Монтаж электрооборудования систем электроснабжения и инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) Монтаж заземляющих устройств, проверка и испытание смонтированных щитов и пультов САиЭ	Тема «Монтаж электрооборудования систем электроснабжения и инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования» Монтаж трехфазных трансформаторов и фидеров ввода от ЛЭП и вывода к потребителю. Монтаж щита для установки распределительных рубильников-разъединителей, автоматических выключателей и силовых контакторов. Монтаж контрольно-измерительного щита с однофазным измерительным трансформатором напряжения и трансформатором тока, измерительными показывающими приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр). Монтаж системы защиты линии электропередач от перегрузки и коротких замыканий. Монтаж системы освещения, противопожарной сигнализации и заземляющих устройств. Монтаж систем ОВК Тема «Монтаж заземляющих устройств, проверка и испытание смонтированных щитов и пультов САиЭ» Расчет заземляющих штырей и их монтаж в соединительном контуре. Требования к контуру обвязки заземляющих штырей и проверка омметром величины активного сопротивления контура заземления. Техническая документация, фиксирующая окончание монтажных работ САиЭ
3	Наладка устройств и систем автоматизации и техническое оснащение средств и систем. Организация и проведения пуско-наладочных работ (ПНР). Наладка первичных преобразователей физических неэлектрических величин и автоматических регуляторов	Тема «Наладка устройств и систем автоматизации» Требования при проведении ПНР, определяемые проектом и технологическим регламентом вводимого в эксплуатацию объекта и нормативными документами: ПУЭ, ПТЭ, ПТБ. Стадии выполнения ПНР: подготовительные работы, автономная наладка САиЭ после завершения их монтажа и комплексная наладка совместно с технологическим оборудованием. Задачи выполнения операций на каждой из стадий Тема « Наладка первичных преобразователей физических неэлектрических величин и автоматических регуляторов» Наладка термопреобразователей сопротивления, манометрических, платиновых, полупроводниковых. Наладка расходомеров: поплавковые механические дифманометры, расходомеры с ферродинамической передачей показаний, индукционные расходомеры. Наладка первичных преобразователей для измерения уровня: с дифтрансформаторной передачей показаний, электронный индикатор уровня, поплавковые преобразователи уровня. Разработка компенсационной схемы дешифратора. Наладка устройств для измерения физико-химических свойств веществ. Расчет настроечных сопротивлений регулятора и определение текущего значения

		регулируемого параметра и регулирующего воздействия в зависимости от законов управления
4	Техническая документация, фиксирующая окончание монтажных, пуско-наладочных работ и технических средств автоматизации Разработка инструктажа по испытаниям и эксплуатации	Тема «Проверка и испытание заземляющих устройств» Определение активных сопротивлений при пробое изоляции на корпусе. $R_{отв}$ – сопротивление ответвления от заземленных устройств СА до магистрали заземления; $R_{мз}$ – сопротивление магистрали заземления; $R_{рт}$ – сопротивление растеканию тока заземлителя. Схема подключения испытываемого заземлителя и высокоомного вольтметра. Методика проведения испытаний заземляющих проводников. Определение сопротивления контура «ФАЗА 0» и проверка надежности соединения контактов в местах присоединения заземляющих проводок к заземленному оборудованию Тема «Техническая документация» Исполнительная проектно-техническая документация САиЭ с внесенными изменениями в процессе выполнения монтажных работы с указанием в отдельном документе перечня внесенных изменений относительно проектной документации заказчика. Акт окончания монтажных работ. Корректировка рабочей документации с внесенными изменениями в процессе ПНР. Программа проведения ПНР. Акт сдачи САиЭ в эксплуатацию: программы и протоколы, паспорта и инструкции фирм-изготовителей приборов и технических средств САиЭ
5	Общие вопросы электроснабжения и автоматизации жилых и общественных зданий.	Тема «Электроснабжение и автоматизация жилых и общественных зданий». Содержание занятия. Виды и состав аппаратуры систем автоматизации и электроснабжения зданий. Категории электроприемников. Основные элементы внутренних сетей. Распределительные устройства. Схемы вводов, схемы подключения силовых электроприемников.
6	Электрические линии и проводки. Защитно-коммутационная аппаратура. Высоковольтное электрооборудование. Современные методы их технической эксплуатации.	Тема «Электрические линии и проводки. Аппаратура. Электрооборудование. Методы технической эксплуатации». Содержание занятия. Выключатели, штепсельные розетки, потолочные розетки. Типы проводов и кабелей, используемых в закрытых помещениях. Особенности наружной и скрытой электропроводки. Плавкие предохранители, автоматические выключатели. Аппараты управления электродвигателями. Профилактические работ, выполняемые инженерно-техническим персоналом. Объем и периодичность в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ.
7	Расчет электрических проводов и нагрузок. Расчет и проектирование электрических сете Компенсация реактивной мощности Расчет токов короткого замыкания. Подстанции и распределительные устройства.Защита электроустановок.	Тема «Расчёты при проектировании систем электроснабжения». Содержание занятия. Расчет проводов по условиям нагрева. Расчет сечений по условиям нагрева. Расчет проводов по условиям отклонения напряжения. Расчет потери напряжения в линиях до 1000 В с нулевым проводом. Тема «Современные методы расчётов и эксплуатации электроустановок и устройств». Содержание занятия. Расчет потери напряжения в понижающем силовом трансформаторе. Защита электрических сетей и электроустановок. Современные методы технической эксплуатации подстанций и распределительных устройств.
8	Электрическое освещение (рабочее, эвакуационное, аварийное). Современные системы автоматического управления электрическим освещением. Электрооборудование	Тема «Современные САУ». Содержание занятия. Современные системы автоматического управления электрическим освещением, электрооборудование лифтов и электроотоплением. Схемы автоматического управления освещением помещений, электронагревом и электроотоплением. Профилактические работ, выполняемые инженерно-техническим персоналом. Объем и периодичность в соответствии с требованиями

	электроотопления, насосов, вентиляторов, кондиционеров. Современные системы автоматического управления насосами, вентиляторами, кондиционерами.	ПТЭ и ПТБ. Тема «Электрооборудование и современные методы технической эксплуатации». Содержание занятия. Электропривод насосов и вентиляторов, устанавливаемых в зданиях. Особенность автоматического управления вентиляционными насосными агрегатами, Электрооборудование кондиционеров. Системы автоматического управления агрегатами электроотопления, кондиционирования воздух, устанавливаемых в зданиях. Профилактические работ, выполняемые инженерно-техническим персоналом. Объем и периодичность в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ.

4.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Монтаж средств и систем автоматизации. Организационно-техническая подготовка проведения работ. Применение строительно-монтажных манипуляторов Монтаж отборных устройств на технологическом оборудовании для первичных преобразователей	Тема: «Монтаж электрооборудования систем электроснабжения» Содержание: изучение правил монтажа осветитьльной сети, выполнение соединения осветительной сети, подключение однофазного электрического счетчика, проверка загорания/гашения ламп светильников
		Тема: «Изучение различных схем соединения электроосветительных приборов» Содержание: монтаж схемы включения лампы накаливания при помощи одноклавишного выключателя, монтаж схемы электрического соединения модулей для изучегия схемы включения ламп накаливания и люминесцентного светильника при помощи двухклавишного выключателя, монтаж схемы электрического соединения включения ламп накаливания при помощи двухклавишного выключателя и люминесцентного светильника при помощи одноклавишного выключателя
2	Монтаж электрооборудования систем электроснабжения и инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) Монтаж заземляющих устройств, проверка и испытание смонтированных щитов и пультов САиЭ	Тема: «Изучение защиты осветительной сети» Содержание: выполнить электрические соединения модулей для изучения защиты осветительной сети с помощью автоматического выключателя, выполнить проверку токовой защиты, выполнить проверку тепловой защиты
		Тема: «Изучение работы устройства защитного отключения (УЗО)» Содержание: монтаж схемы электрического соединения для изучения УЗО, изменяя режимы работы модуля «Нагрузка» установить выходное напраяжение автотрансформатора и убедидтся в работоспособности УЗО. Установсвить при изменении режимов работы значения тока. Установить среднее значение отключающего дифференциального тока
3	Наладка устройств и систем автоматизации и техническое оснащение средств и систем. Организация и проведения пуско-наладочных работ (ПНР). Наладка первичных преобразователей физических неэлектрических величин и автоматических регуляторов	Тема: «Изучение схемы включения однофазного счетчика активной энергии» Содержание: Изучить принцип работы однофазного индукционного счетчика электрической энергии и произвести его поверку с помощью вольтметра, амперметра и секундомера.
		Тема: «Изучение контакторов переменного тока» Содержание: монтаж схемы электрического соединения для изучения контактора, определение значения напряжения срабатывания и тока срабатывания, определение номинального

		тока и напряжения, определение напрядения и тока отпускания
6	Электрические линии и проводки. Защитно-коммутационная аппаратура. Высоковольтное электрооборудование. Современные методы их технической эксплуатации.	Тема: «Проверка трансформаторов напряжения» Содержание: монтаж схемы электрического соединения для проверки трансформатора напряжения, изучение работы трансформатора в режиме холостого хода, работа трансформатора в режиме нагрузки, получение значения коэффициента трансформации трансформатора
		Тема: «Тепловая защита асинхронного электродвигателя переменного тока» Содержание: монтаж схемы электрического соединения для изучения тепловой защиты асинхронного двигателя, изучить процесс срабатывания тепловой защиты

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Монтаж средств и систем автоматизации. Организационно-техническая подготовка проведения работ. Применение строительно-монтажных манипуляторов Монтаж отборных устройств на технологическом оборудовании для первичных преобразователей	Тема «Монтаж электрооборудования систем электроснабжения» Монтаж щита для установки распределительных рубильников-разъединителей, автоматических выключателей и силовых контакторов. Монтаж контрольно-измерительного щита с однофазным измерительным трансформатором напряжения и трансформатором тока, измерительными показывающими приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр). Тема «Монтаж электрооборудования инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования» Монтаж системы защиты линии электропередач от перегрузки и коротких замыканий. Монтаж системы освещения, противопожарной сигнализации и заземляющих устройств. Монтаж систем ОВК
2	Монтаж электрооборудования систем электроснабжения и инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) Монтаж заземляющих устройств, проверка и испытание смонтированных щитов и пультов САиЭ	Тема «Монтаж заземляющих устройств» Расчет заземлителей и проверка величины активного сопротивления контура заземления Тема «Проверка и испытания кабеля». Прозвонка жил контрольного кабеля Тема «Проверка и испытания соединений пульта, щита» Проверка схем соединений между пультом и щитом.
3	Наладка устройств и систем автоматизации и техническое оснащение средств и систем. 27Организация и проведения п7уско-наладочных работ (ПНР) Наладка первичных преобразователей физических неэлектрических величин и автоматических регуляторов	Тема «Наладка первичных преобразователей физических неэлектрических величин» Наладка термопреобразователей сопротивления, манометрических, платиновых, полупроводниковых. Наладка расходомеров: поплавковые механические дифманометры, расходомеры с ферродинамической передачей показаний, индукционные расходомеры. Наладка первичных преобразователей для измерения уровня: с дифтрансформаторной передачей показаний, электронный индикатор уровня, поплавковые преобразователи уровня. Наладка устройств для измерения физико-химических свойств веществ. Тема «Наладка автоматических регуляторов» Расчет настроечных сопротивлений регулятора и определение текущего значения регулируемого параметра и регулирующего воздействия в зависимости от законов управления. Разработка компенсационной схемы дешифратора.

4	Техническая документация, фиксирующая окончание монтажных, пуско-наладочных работ и технических средств автоматизации Разработка инструктажа по испытаниям и эксплуатации	Тема « Проверка трубопровода». Проверка величины открытия проходного трубопровода соленоидным вентилем Тема « Проверка исполнительного механизма». Определение времени срабатывания моторного исполнительного механизма Тема «Методика расчета и определение параметров устройства соединения ИМ с РО». Рассмотрение методики расчета и определения параметров устройства соединения исполнительного механизма с регулирующим органом.
5	Общие вопросы электроснабжения и автоматизации жилых и общественных зданий.	Тема «Электроснабжение и автоматизация жилых и общественных зданий». Содержание занятия. Расчет электрооборудования передвижной электростанции для электропитания здания.
6	Электрические линии и проводки. Защитно-коммутационная аппаратура. Высоковольтное электрооборудование. Современные методы их технической эксплуатации.	Тема «Электрические линии и проводки. Аппаратура. Электрооборудование. Методы технической эксплуатации». Содержание занятия. Расчет и выбор по условиям нагрева, сечение проводов для питания осветительного трехфазного щита. Расчет и выбор по условиям нагрева сечение проводов для питания асинхронного короткозамкнутого двигателя. Проверить на срабатывание плавкую вставку с номинальным током, защищающую кабельную линию.
7	Расчет электрических проводов и нагрузок. Расчет и проектирование электрических сете Компенсация реактивной мощности Расчет токов короткого замыкания. Подстанции и распределительные устройства.Защита электроустановок.	Тема «Современные методы расчётов и эксплуатации электроустановок и устройств». Содержание занятия. Расчет и выбор трансформаторов трансформаторной подстанции. Определить потерю напряжения в конце однофазной линии питающей светильники подвала здания. Тема «Современные методы расчётов и эксплуатации электроустановок и устройств». Содержание занятия. Расчет нагрузки электросети шестнадцатиэтажного жилого дома. Расчет компенсирующих конденсаторов для понижения реактивной мощности в системе электроснабжения.
8	Электрическое освещение (рабочее, эвакуационное, аварийное). Современные системы автоматического управления электрическим освещением. Электрооборудование электроотопления, насосов, вентиляторов, кондиционеров. Современные системы автоматического управления насосами, вентиляторами, кондиционерами.	Тема «Современные САУ». Содержание занятия. Определить число светильников с люминесцентными лампами для общего освещения производственного помещения и выбрать их тип. Тема «Электрооборудование и современные методы технической эксплуатации». Содержание занятия. Расчет мощности электродвигателя насоса, подающего холодную воду на технический этаж здания. Расчет мощности электродвигателя вентилятора, обеспечивающего работу вентиляционной системы бетоносмесительного цеха. Расчет индуктора для нагрева малогабаритных железобетонных изделий. Устный опрос.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Домашнее задание .

Тема домашнего задания: «Определение параметров объекта управления, параметров регулятора и электродвигателя»

Пример и состав типового задания:
1. По исходным данным определить параметры объекта автоматизации.
2. Определить параметры электродвигателя установки.
3. Определить параметры регулятора внутреннего контура регулирования.
4. Определить параметры регулятора внешнего контура регулирования.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Монтаж средств и систем автоматизации. Организационно-техническая подготовка проведения работ. Применение строительно-монтажных манипуляторов Монтаж отборных устройств на технологическом оборудовании для первичных преобразователей	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Монтаж электрооборудования систем электроснабжения и инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) Монтаж заземляющих устройств, проверка и испытание смонтированных щитов и пультов САиЭ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Наладка устройств и систем автоматизации и техническое оснащение средств и систем. 27Организация и проведения п7уско-наладочных работ (ПНР) Наладка первичных преобразователей физических неэлектрических величин и автоматических регуляторов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Техническая документация, фиксирующая окончание монтажных, пуско-наладочных работ и технических средств автоматизации	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

	Разработка инструктажа по испытаниям и эксплуатации	
5	Общие вопросы электроснабжения и автоматизации жилых и общественных зданий.	Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Качество электроэнергии. Роль электрической энергии в строительстве и коммунальном хозяйстве. Тарификация электроэнергии.
6	Электрические линии и проводки. Защитно-коммутационная аппаратура. Высоковольтное электрооборудование. Современные методы их технической эксплуатации.	Контакторы. Бесконтактные полупроводниковые аппараты. Высоковольтные распределительные устройства. Реакторы.
7	Расчет электрических проводов и нагрузок. Расчет и проектирование электрических сете Компенсация реактивной мощности Расчет токов короткого замыкания. Подстанции и распределительные устройства.Защита электроустановок.	Воздушные и кабельные линии 6 (10) и 0,4 кВ. Силовые кабели с пластмассовой изоляцией общего применения. Использование автономных генераторов постоянного тока, синхронных генераторов для электроснабжения индивидуальных потребителей. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Аккумуляторы.
8	Электрическое освещение (рабочее, эвакуационное, аварийное). Современные системы автоматического управления электрическим освещением. Электрооборудование электроотопления, насосов, вентиляторов, кондиционеров. Современные системы автоматического управления насосами, вентиляторами, кондиционерами.	Приборы электрического освещения. Освещение производственных, строительных площадок, улиц и площадей. Трубчатые электронагреватели, электрокалориферы, инфракрасные обогреватели. Бытовые электрические насосы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Монтаж, эксплуатация и сервисное обслуживание систем автоматизации электроснабжния

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает состав и содержание проектно-технической документации систем автоматизации, подлежащих монтажу и наладке на строительном объекте	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) профессиональной оценки качественного выполнения проектно-технической документации на основании нормативных документов: ЕСКД, ПУЭ, СНиП, ПТЭ,	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание

ПТБ		Зачет с оценкой
Знает технические характеристики устройств автоматизации, фирм-изготовителей различных приборов и систем	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) выполнять поверочные диагностические работы и наладку систем и средств автоматизации	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Знает типовые инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации технического оборудования автоматизации, электроснабжения зданий и программного обеспечения	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) разработки инструкций для обслуживающего персонала по эксплуатации технического оборудования автоматизации, электроснабжения зданий и программного обеспечения	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Знает современное состояние, инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения, технический уровень развития отечественных и зарубежных ТСА	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) разработки концепции развития современных систем автоматизации в строительной отрасли	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Знает технические требования по качественному выполнению циклов монтажных и ПНР САиЭ в соответствии с нормативными требованиями	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Знает осуществление проверки технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) составлять перечень отмеченных замечаний и недоделок в процессе выполнения монтажных и ПНР САиЭ	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Знает методику технического, эксплуатационного обслуживания систем автоматизации и электроснабжения	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой
Имеет навык (начального уровня) контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения систем автоматизации и электроснабжения	1-8	Контрольная работа, Защита отчета по ЛР Домашнее задание Зачет с оценкой

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

.

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: дифференцированный зачёт в 7 семестре

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 7 семестре (очная обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Монтаж средств и систем автоматизации. Организационно-техническая подготовка проведения работ. Применение строительно-монтажных манипуляторов Монтаж отборных устройств на технологическом оборудовании для первичных преобразователей Монтаж контрольно-измерительных преобразователей, исполнительных механизмов Монтаж щитов и пультов систем автоматизации на строительном объекте	1. Организация и проведение монтажных работ устройств автоматизации. 2. Техника безопасности при производстве монтажных работ. 3. Устройства для монтажа преобразователя температуры. 4. Монтаж отборных устройств для измерения давления в вакууме. 5. Сужающие устройства для измерения расхода. 6. Отборные устройства для измерения концентрации растворов и контроля состава газов. 7. Первичные устройства для монтажа уровнемеров. Приборы для измерения температуры. 8. Приборы для измерения давления, вакуума и перепада давления. 9. Приборы для измерения расхода и количества.

	управления, кабельных и трубных проводок	10. Приборы для измерения уровня. 11. Приборы для измерения концентрации растворов. 12. Приборы для контроля состава газов. 13. Монтаж автоматических регуляторов. 14. Системы автоматизации. 15. Регулирующие органы и исполнительные механизмы. Монтаж средств вычислительной техники.
2	Монтаж электрооборудования систем электроснабжения и инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) Монтаж заземляющих устройств, проверка и испытание смонтированных щитов и пультов САиЭ	1. Требования к прокладке электрических проводок. 2. Монтаж кабелей в производственных помещениях и по территории объекта строительства. 3. Прокладка электрических проводок в защитных трубах, лотках и коробах. Монтаж пневмокабелей.
3	Наладка устройств и систем автоматизации и техническое оснащение средств и систем. 27Организация и проведения п7уско-наладочных работ (ПНР) Наладка первичных преобразователей физических неэлектрических величин и автоматических регуляторов	1. Монтаж концевых заделок кабелей и проводов, их соединения, прозвонка жил кабелей и проводов, присоединение электрических проводов к средствам автоматизации. 2.Прокладка и крепление проводок. 3.Соединение труб при монтаже трубных проводок. 4.Требования к монтажу трубных проводок в особых условиях.
4	Техническая документация, фиксирующая окончание монтажных, пуско-наладочных работ и технических средств автоматизации Разработка инструктажа по испытаниям и эксплуатации	1. Устройства измерения температуры. 2. Устройства контроля давления. 3. Устройства измерения расхода. 4. Устройства измерения уровня. 5. Устройства измерения физико-механических свойств. 6. Система регулирования и методика их наладки. 7. Выбор и корректировка динамических параметров настройки. Наладка автоматических регуляторов.
5	Общие вопросы электроснабжения и автоматизации жилых и общественных зданий.	1. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. 2. Что такое электроприемник, потребитель, система электроснабжения? Дайте определения. 3. Виды учета и отчетности по электроэнергии. 4. Регулирование напряжения в системах электроснабжения. Как подразделяются электроустановки по величине напряжения, режиму нейтрали, роду тока и частоте? 5. Охарактеризуйте каждый из уровней системы электроснабжения, укажите количество элементов и интервалы передаваемой мощности. 6. Классификация промышленных предприятий по величине электрической нагрузки и условиям подключения к соответствующему уровню системы электроснабжения. 7. Категории электроприемников по различиям

		электроснабжения и надежности.
6	Электрические линии и проводки. Защитно-коммутационная аппаратура. Высоковольтное электрооборудование. Современные методы их технической эксплуатации.	1.Назначение и конструктивное исполнение электрических сетей. Внутренние электропроводки. 2. Открытые проводки с применением роликов и изоляторов. 3. Открытая электропроводка скрученными одножильными проводами ПРД, ПРВД. 4. Открытая электропроводка одножильными проводами АПВ, ПВ, АПРИ, ПРИ. 5. Монтаж выключателей, штепсельных розеток. 6. Электропроводка в погребах и подвалах. 7. Электропроводка в чердачных помещениях. Защитная аппаратура электрических сетей. 8. Техническая эксплуатация защитно-коммуникационной аппаратуры.
7	Расчет электрических проводов и нагрузок. Расчет и проектирование электрических сетей Компенсация реактивной мощности Расчет токов короткого замыкания. Подстанции и распределительные устройства. Современные методы их технической эксплуатации. Защита электроустановок.	1. Способы расчетов токов короткого замыкания. 2. Выбор сечений проводов и кабелей. 3. Способы снижения активных нагрузок потребителей. 4. Способы снижения реактивных нагрузок потребителей. 5. Защитные распределительные устройства. 6. Режим нейтрали заземляющих устройств. 7. Короткие замыкания в системах электроснабжения. 8. Защитные распределительные устройства. 9. Что такое подстанция? Дайте определение. Объясните аббревиатуры: ТП, КТП, РУ, РП, ЦРП, ГРУ, ОРУ, ЗРУ, КРУ, ЩСУ, ШР, УРП, ГПП, ПГВ, ОП. 10. Особенности каждого из уровней системы электроснабжения. 11. Технические условия при питании потребителей нагрузки от любого из уровней системы электроснабжения. 12. Основные понятия надежности, относящиеся к электроснабжению. 13. Приведите примеры количественных показателей надежности систем электроснабжения.
8	Электрическое освещение (рабочее, эвакуационное, аварийное). Современные системы автоматического управления электрическим освещением. Современные методы их технической эксплуатации. Электрооборудование электроотопления, насосов, вентиляторов, кондиционеров. Современные системы автоматического управления насосами, вентиляторами, кондиционерами. Современные методы их технической эксплуатации.	1. Выбор системы освещения и нормированной освещенности. 2. Источники света. Основные характеристики световых приборов. 3. Светильники для помещений производственных и общественных зданий. Размещение светильников. 4. Расчет электрического освещения. Схемы электрических осветительных сетей. 5. Защита осветительных сетей. 6. Расчет электрической осветительной сети. 7. Современные системы автоматического управления электрическим освещением. 8. Техническое обслуживание осветительных установок 9. Полное и частичное электроотопление. 10.Электрические радиаторы. 11.Электрооборудование насосов и вентиляторов. 12.Электрооборудование кондиционеров. 13.Современные системы автоматического управления насосами, вентиляторами, кондиционерами. 14.Техническое обслуживание электрооборудование насосов и вентиляторов.

		15. Техническое обслуживание электрооборудования кондиционеров.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- защита отчёта по ЛР;
- домашнее задание

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Электрические линии и проводки, аппаратура, электрооборудование и методы технической эксплуатации».

Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Что такое электроприемник, потребитель, система электроснабжения?
2. Как осуществляется учет электроэнергии?
3. Какая отчетность оформляется по электроэнергии?
4. Как осуществляется регулирование напряжения в системах электроснабжения?
5. Как подразделяются электроустановки по величине напряжения, режиму нейтрали, роду тока и частоте?
6. Охарактеризуйте каждый из уровней системы электроснабжения, укажите количество элементов и интервалы передаваемой мощности.
7. Как классифицируются промышленные предприятия по величине электрической нагрузки?
8. Как классифицируются промышленные предприятия по условиям подключения к соответствующему уровню системы электроснабжения?
9. Объясните необходимость категорирования электроприемников по различиям электроснабжения и надёжности.
10. Назначение и конструктивное исполнение электрических сетей.
11. Внутренние электропроводки.
12. Открытые проводки с применением роликов и изоляторов.
13. Открытая электропроводка со скрученными одножильными проводами ПРД, ПРВД.
14. Открытая электропроводка одножильными проводами АПВ, ПВ, АПРИ, ПРИ.
15. Монтаж выключателей, штепсельных розеток.
16. Электропроводка в погребах и подвалах.
17. Электропроводка в чердачных помещениях.
18. Защитная аппаратура электрических сетей.
19. Техническая эксплуатация аппаратуры защитно - коммуникационной аппаратуры.
20. Способы расчетов токов короткого замыкания.
21. Выбор сечений проводов и кабелей.
22. Способы снижения активных нагрузок потребителей.
23. Способы снижения реактивных нагрузок потребителей.
24. Защитные распределительные устройства.

25. Режим нейтралей заземляющих устройств.
26. Короткие замыкания в системах электроснабжения.
27. Защитные распределительные устройства.
28. Что такое подстанция?
29. Что обозначают аббревиатуры ТП, КТП, РУ, РП, ЦРП, ГРУ, ОРУ, ЗРУ, КРУ, ЩСУ, ШР, УРП, ГПП, ПГВ, ОП?
30. Объясните особенности каждого из уровней системы электроснабжения.
31. Конкретизируйте технические условия при питании потребителей нагрузки от любого из уровней системы электроснабжения.
32. Поясните основные понятия надежности, относящиеся к электроснабжению.
33. Приведите примеры количественных показателей надежности систем электроснабжения.
34. Как осуществляется выбор системы освещения и нормированной освещенности?
35. Назовите источники света.
36. Перечислите основные характеристики световых приборов.
37. Охарактеризуйте светильники для помещений производственных и общественных зданий.
38. Как производится размещение светильников?
39. Как осуществляется расчет электрического освещения?
40. Охарактеризуйте схемы электрических осветительных сетей.
41. Как осуществляется защита осветительных сетей?
42. Назовите этапы расчета электрической осветительной сети.
43. Какие современные системы автоматического управления электрическим освещением Вы знаете?
44. Как происходит техническое обслуживание осветительных установок?
45. Чем отличаются полное и частичное электроотопление?
46. Охарактеризуйте принцип работы электрических радиаторов.
47. Какое электрооборудование насосов и вентиляторов Вам известно?
48. Что включает электрооборудование кондиционеров?
49. Какие современные системы автоматического управления насосами, вентиляторами, кондиционерами Вы знаете?
50. Назовите порядок технического обслуживания электрооборудования насосов и вентиляторов.
51. Как происходит техническое обслуживание электрооборудования кондиционеров?

Примерные варианты заданий контрольной работы:

Вариант 1

Задание. Для обеспечения индуктивного нагрева малогабаритных железобетонных изделий сложной конфигурации применяется индуктор в виде катушки индуктивности без сердечника, выполненной из провода сопротивлением *R*. При включении индуктора в сеть переменного тока с частотой 50 Гц и действующим значением напряжения *V* ток в катушке имеет действующее значение I_1.

Дано:

U = 55 В R = 3 Ом *f=50 Гц*

I_1 = 11 А

Требуется:

Для указанных условий начертить эквивалентную схему замещения катушки индуктивности, включенной на переменное напряжение.

Определить полное сопротивление катушки Z_K и ее индуктивное сопротивление X_L.

Рассчитать индуктивность катушки *L* (в миллигенри – мГн) и коэффициент мощности катушки $cos\varphi_1$.

Рассчитать падения напряжений U_R и U_L на активном R и индуктивном X_L сопротивлениях катушки.
Определить активную мощность P_1, реактивную мощность Q_1 и полную мощность S_1 катушки индуктивности.
Для катушки индуктивности построить в масштабе векторную диаграмму с указанием фазового угла φ_1.

Вариант 2
Задание. К трехфазной линии с напряжением U_n и частотой f = 50 Гц присоединена группа электродвигателей, потребляющих активную мощность P при коэффициенте мощности $\cos \varphi_1$.
Требуется:
Начертить схемы включения асинхронных электродвигателей и компенсирующих конденсаторов при соединении их звездой и треугольником.
Рассчитать полную мощность установки до компенсации S_1 и после компенсации S_2.
Рассчитать реактивную мощность установки до компенсации Q_1 и после компенсации Q_2.
Определить реактивную емкостную мощность компенсирующих конденсаторов Q_C.
Определить емкость C_Y конденсаторов, которые надо включить по схеме соединения звездой параллельно двигателям, чтобы повысить коэффициент мощности с $cos\varphi_1$ до $cos\varphi_2$.
Определить емкость конденсаторов C_Δ при подключении их по схеме соединения треугольником.
Выбрать тип и номиналы компенсирующих конденсаторов при условии их соединения треугольником.
Построить в одном масштабе два треугольника мощностей до и после компенсации, совмещенных на одном катете активной мощности P. На построенном треугольнике обозначить углы сдвига фаз φ_1 и φ_2, полные мощности S_1 и S_2, реактивные мощности Q_1 и Q_2 и реактивную емкостную мощность Q_C, компенсирующих конденсаторов.

Примерные варианты домашнего задания:

Составить технологическую карту на монтаж электрооборудования по форме (таблица 1). Номер задания и исходные данные на оборудование выбираются по таблицам 2-11. При составлении технологической карты должны быть выполнены предварительные расчеты и пояснения, указанные ниже.

Таблица 1 – Технологическая карта

Наименование рабочих операций	Инструменты, механизмы и приспособления	Необходимые материалы	Технологические данные
1	2	3	4

Таблица 2 – Ячейки распределительных устройств 6-10 кВ

Вариант, две последние цифры номера зачетной книжки	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10

Тип ячеек	КСО	КСО	КСО	КСО	КРУ	КРУ	КРУ	КРУН	КРУН	КРУН
Напряжение, кВ	6	10	6	10	6	10	6	10	6	10
Количество ячеек	20	24	14	16	24	20	14	16	20	24

Таблица 3 – Синхронные двигатели

Вариант, две последние цифры номера зачетной книжки	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Мощность, кВт	150	1600	2000	2500	3200	4000	5000	800	630	500
Частота вращения, об/мин	375	500	1500	600	750	1000	1000	1500	3000	3000

Таблица 4 – Силовые трансформаторы

Вариант, две последние цифры номера зачетной книжки	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Мощность, МВА	25	4,0	2,5	6,3	10	16	1,6	6,3	0,63	1,0
Напряжение ВН/НН, кВ	110/10	35/6	35/6	35/6	110/10	110/6	10/0,4	110/10	10/0,66	10/0,4

Таблица 5 – Заземление подстанции или РУ

Вариант, две последние цифры номера зачетной книжки	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Защищаемый объект	Распред. устройство			Цеховая подстанция			Главная понизительная подстанция			
Кол-во ячеек или мощность трансформатора, МВА	20	25	30	21,0	11,6	20,63	225	26,3	216	210
Напряжение, кВ	6	10	10	10/0,4	10/0,66	10/0,4	110/6	35/10	110/10	35/6
Грунт	Суглинок				Супесок		Глина		Чернозем	

Таблица 6 – Воздушные линии на передачу мощности Р на расстояние L км

Вариант, две последние цифры номера зачетной книжки	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Р, МВт	35	50	0,2	0,15	2	2	6	5	1	0,25
Напряжение, кВ	110	110	0,4	0,4	35	6	10	10	6	0,4
L, км	40	30	0,6	0,7	18	2	2,5	3	2,5	0,5
Cos	0,93	0,9	0,85	0,87	0,85	0,9	0,9	0,85	0,85	0,8

Таблица 7 – Кабельные линии на передачу мощности Р на расстояние L км

Вариант, две последние цифры номера зачетной книжки	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Р, МВт	0,5	5	2	1	3	5	3	15	10	15
Напряжение, кВ	0,4	35	10	6	6	10	10	110	35	110
L, км	0,5	2	3	2,5	0,5	0,5	1,2	3	3	2
Cos	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95
Способ прокладки	Траншея			Эстакада		Блоки	Канал	Туннель		

Таблица 8 – Токопроводы на передачу мощности Р на расстояние L км

Вариант, две последние цифры номера зачетной книжки	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Р, МВт	40	60	20	40	150	80	120	100	30	130
Напряжение, кВ	10	6	10	6	110	110	35	110	10	35
L, км	1	0,9	1,2	0,8	1,3	1,4	1,5	1	1	1,2
Cos	0,93	0,9	0,85	0,87	0,85	0,9	0,9	0,85	0,85	0,8
Конструкция	Жесткий				Гибкий					

Таблица 9 – Электрическое освещение помещений

Вариант, две последние цифры номера зачетной книжки	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Род помещения	Учебное		Механический цех		Прачечная		Красильный цех		Столярный цех	Литейный цех
Длина, м	36	72	100	60	36	48	42	36	30	100
Ширина, м	6	10	36	18	12	18	12	12	12	36
Высота, м	3,5	4	8	6	5	6	5	5	6	12
Отражение стен, %	70	50	50	30	30	30	30	50	50	50
Отражение потолка, %	50	50	30	30	30	30	30	30	30	10

Таблица 10 – Электрические аппараты

Варианты, 2 последние цифры номера зачетной книжки	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Тип аппарата	Выключатель вакуумный		Реактор РБАС	Трансформатор тока		Трансформатор напряжения		Выключатель электрогазовый		Ограничитель перенапряжения
Напряжение, кВ	10	6	10	10	110	10	11	220	110	110
Номинальный ток, А	800	1000	2000	800	120	-	-	200	170	-

Таблица 11 – Низковольтная аппаратура на 0,4 кВ

Вариант, две последние цифры номера зачетной книжки	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Тип оборудования	Автомат		УЗО	ШРА		ШМА		Распределительное устройство		
Номинальный ток, А	2000	3000	40	250	600	2500	4000	-	-	-
Другие данные	2 ввода и секционник	2 ввода и секционник	I= 0,03 А	3,25 м	15 м	100м	150м	Наружный шкаф, 6 отходящих 3-ф. линий по 2,5 кВт	Внутренний шкаф, 15 отходящих	Навесной щит со счетчиком, 20 отходящих 1-ф. линий по 1 кВт

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 7 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Монтаж, эксплуатация и сервисное обслуживание систем автоматизации электроснабжния

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва : АСВ, 2016 . Кн.1 : Основы технологического проектирования. - 2016. - 43 с.	202
2	Монтаж, наладка и испытание оборудования предприятий строительной индустрии [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство" / Под ред. В. С. Богданова ; [Б. А. Кайтуков [и др.] ; Белгородский гос. технологический ун-т им. В. Г. Шухова. - Белгород : БГТУ, 2011. - 180 с. : табл., ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 179-180 (28 назв.). - ISBN 978-5-361-00148-4	12
3	Техническая эксплуатация зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / С. И. Рощина [и др.] ; под. ред. С. И. Рощиной. - Москва : КНОРУС, 2018. - 232 с. : ил., табл. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 231-232 (40 назв.). - ISBN 978-5-406-06157-2	50
4	Пухаренко Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. - Санкт-Петербург ; Краснодар : Лань, 2016. - 306 с.	21

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	И.Г. Забора, П.Д. Челышков. Электротехника [Электронный ресурс, текст]. Ч. 1 : Общие сведения. Электрические цепи и измерения. — М.: НИУ МГСУ, 2017.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/65.pdf
1	Забора И. Г.Электротехника [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3-х ч. / И. Г. Забора, П. Д. Челышков ; Нац. исследоват. Мос. гос.строит ун-т. - Электрон. текстовые дан. (18 Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2017 - ISBN ISBN 978-5-7264-1808-7 Ч. 1 : Общие сведения. Электрические цепи и измерения. - Москва : НИУ МГСУ, 2017.	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/65.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Монтаж, эксплуатация и сервисное обслуживание систем автоматизации электроснабжния

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Монтаж, эксплуатация и сервисное обслуживание систем автоматизации электроснабжния

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

		Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

		ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Системы диспетчеризации, дистанционного управления технологическими процессами и производствами

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Авоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Ст. преподаватель	К.т.н.	Поленов Д.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизации и электроснабжения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы диспетчеризации, дистанционного управления технологическими процессами и производствами» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области автоматизации технологических процессов и производств.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных
	ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления
ПК-5.Способность осуществлять организацию и управление работами по проектированию, обслуживанию и ремонту электрических сетей,	ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
оборудования сетей связи и автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-5.3 Подготовка плана развития систем управления инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	Знает проектные решения отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства Имеет навыки (начального уровня) разработки проектных решений узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями Имеет навыки (основного уровня) разработки проектных решений отдельных блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных	Знает средства информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства Имеет навыки (начального уровня) проектирования сетей объекта строительства Имеет навыки (основного уровня) проектирования автоматизированных систем
ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	Знает проектно-конструкторскую документацию автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями Имеет навыки (начального уровня) разработки проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства Имеет навыки (основного уровня) разработки проектно-конструкторской документации инженерных сетей
ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его	Знает основные характеристики объекта управления Имеет навыки (начального уровня) составления перечня характеристик объекта управления Имеет навыки (основного уровня) информационного описания объекта управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
характеристик	
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	Знает информационные технологии для разработки системы автоматизации Имеет навыки (начального уровня) внедрения цифровых технологий при разработке системы автоматизации и управления Имеет навыки (основного уровня) разработки системы автоматизации и управления
ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знает правила оформления технической и производственной документации электрических сетей Имеет навыки (начального уровня) оформления технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи Имеет навыки (основного уровня) оформления технической и производственной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами
ПК-5.3 Подготовка плана развития систем управления инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства	Знает элементы плана развития систем управления инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства Имеет навыки (начального уровня) составления плана развития систем управления инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства Имеет навыки (основного уровня) работы с инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	Знает как обрабатывать данные о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства Имеет навыки (начального уровня) цифровой обработки данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства Имеет навыки (основного уровня) сбора данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым

	проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Разновидности средств, методов и интерфейсов для организации связи между узлами системы дистанционного управления технических систем. Примеры существующих SCADA-систем для автоматизации технических систем.	8	14		4		18	72	18	*Контрольная работа, р. 1 - 2*
2	Методология разработки систем дистанционного управления технических систем.	8	22		32					
	Итого:	8	36	-	36	-	18	72	18	*Зачет с оценкой, курсовой проект*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Разновидности средств, методов и интерфейсов для организации связи между узлами системы дистанционного управления технических систем. Примеры существующих SCADA-систем для автоматизации	Тема: *Основные понятия дисциплины.* Содержание занятия: Диспетчеризация и автоматизация технических систем. Определение интеграции систем дистанционного управления и (или) диспетчеризации технических систем. Тема: *Применение цветовых схем при разработке интерфейса диспетчера технической системы. Правила расположения элементов контроля и визуализации на экране диспетчера технической системы*.

	технических систем.	Содержание занятия: Обсуждение. Рассмотрение теоретических основ с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Тема: *Система Контар АРМ*. Содержание занятия: Рассмотрение функциональных возможностей системы Тема: *Система Genesis*. Содержание занятия: Рассмотрение функциональных возможностей системы Тема: *Система InTouch*. Содержание занятия: Рассмотрение функциональных возможностей системы Тема: *Система CiTect*. Содержание занятия: Рассмотрение функциональных возможностей системы
2	Методология разработки систем дистанционного управления технических систем.	Тема: *SCADA-система Trace Mode: основные понятия.* Содержание занятия: Создание каналов, привязка аргументов, графические объекты. Тема: *Рабочее место диспетчера (оператора)*. Содержание занятия: элементы визуализации: кнопка, тренд, выключатели, текст и др. Тема: *Программирование* Содержание занятия: Языки программирования ST и FBD, разработка и отладка ПО. Тема: *Отчеты тревог* Содержание занятия: создание отчетов тревог, словари сообщений Тема: *Работа с базами данных* Содержание занятия: подключение SCADA к СУБД MS Access. Тема: *Подключение ПЛК к ПК и взаимодействие со SCADA* Содержание занятия: Передача информации по Modbus. Работа с интерфейсами и протоколами UART, Modbus и RS-485. Передача и обработка данных.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Разновидности средств, методов и интерфейсов для организации связи между узлами системы дистанционного управления технических систем. Примеры существующих SCADA-систем для автоматизации технических систем.	Тема: *Применение цветовых схем при разработке интерфейса диспетчера технической системы. Правила расположения элементов контроля и визуализации на экране диспетчера технической системы*. Содержание занятия: Рассмотрение теоретических основ с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы.
2	Методология разработки систем дистанционного управления технических	Тема: *Создание проекта системы дистанционного управления с применением компонентов визуализации: кнопка, ползунок, тренд и текст.*

	систем.	Содержание занятия: Разработать окно системы дистанционного управления, содержащее элементы управления и контроля за температурой, влажностью и освещенностью помещения. Температура должна задаваться с помощью элемента «Ползунок», выводиться на элементы «Текст» и «Тренд». Освещение должно задаваться с помощью элемента «Кнопка» и контролироваться с помощью элементов «Выключатель 4» и «Тренд». Тема: *Создание графических объектов. Тиражирование их на мониторе реального времени. Привязка каналов.* Содержание занятия: Экран диспетчера должен содержать: краны горячей и холодной воды; сигнализаторы включения; объемные графические фигуры; элементы анимации; тренды; поясняющие текст; группировку (например, с помощью прямоугольника); регуляторы температуры воды; логотип вашей управляющей компании; текущие дату и время и т.п. Тема: *Создание программы работы декадного четырехразрядного счетчика на языке ST.* Содержание занятия: Разработать программу декадного четырехразрядного счетчика на языке ST. В качестве источника импульсов (вход счетчика) использовать генератор битового меандра.В окне диспетчера вывести на Тренд все выходные значения счетчика.В окне диспетчера с помощью элементов Текст обозначить все выходные и выходные значения. Тема: *Создание программы работы декадного четырехразрядного счетчика на языке FBD.* Содержание занятия: Разработать программу декадного четырехразрядного счетчика на языке FBD. Тема: *Отчет тревог и запуск приложений Windows.* Содержание занятия: На мониторе оператора вывести строку ОТ, ОТ узла. Поместив в них созданные источники сигналов. Сохранять отчет тревог в файл. Количество строк файла равняется вашему варианту в Списке студентов + 30. Добавить кнопки вызова блокнота, браузера, калькулятора (на ваш выбор), квитирования. Добавить двух пользователей с разными правами. Тема: *Управление наполнением бака для орошения растений* Содержание занятия: На мониторе оператора вывести органы управления агрофермой. Установить элементы управления наполнением бака для орошения растений. Сделать автоматический и ручной режимы.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам/курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы/курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную

информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы/курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы/курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Разновидности средств, методов и интерфейсов для организации связи между узлами системы дистанционного управления технических систем. Примеры существующих SCADA-систем для автоматизации технических систем.	Соединение Trace Mode с MS Excel
2	Методология разработки систем дистанционного управления технических систем.	Применение цветовых схем при разработке интерфейса диспетчера технической системы. Правила расположения элементов контроля и визуализации на экране диспетчера технической системы

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Системы диспетчеризации, дистанционного управления технологическими процессами и производствами

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Авоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает проектные решения отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства Имеет навыки (начального уровня) разработки проектных решений узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями Имеет навыки (основного уровня) разработки проектных решений отдельных блоков автоматизированных систем	1	*Контрольная работа, р. 1 – 2,* *зачет с оценкой,* *курсовой проект*

управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями		
Знает средства информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства Имеет навыки (начального уровня) проектирования сетей объекта строительства Имеет навыки (основного уровня) проектирования автоматизированных систем	2	*Контрольная работа, р. 1 – 2, зачет с оценкой, курсовой проект*
Знает проектно-конструкторскую документацию автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями Имеет навыки (начального уровня) разработки проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства Имеет навыки (основного уровня) разработки проектно-конструкторской документации инженерных сетей	2	*Контрольная работа, р. 1 – 2, зачет с оценкой, курсовой проект*
Знает основные характеристики объекта управления Имеет навыки (начального уровня) составления перечня характеристик объекта управления Имеет навыки (основного уровня) информационного описания объекта управления	1	*Контрольная работа, р. 1 – 2, зачет с оценкой, курсовой проект*
Знает информационные технологии для разработки системы автоматизации Имеет навыки (начального уровня) внедрения цифровых технологий при разработке системы автоматизации и управления Имеет навыки (основного уровня) разработки системы автоматизации и управления	1, 2	*Контрольная работа, р. 1 – 2, зачет с оценкой*
Знает правила оформления технической и производственной документации электрических сетей Имеет навыки (начального уровня) оформления технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи Имеет навыки (основного уровня) оформления технической и производственной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами	1, 2	*Контрольная работа, р. 1 – 2, зачет с оценкой, курсовой проект*
Знает элементы плана развития систем управления инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства Имеет навыки (начального уровня) составления плана развития систем управления инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства Имеет навыки (основного уровня) работы с инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства	1, 2	*Контрольная работа, р. 1 – 2, зачет с оценкой*
Знает как обрабатывать данные о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства Имеет навыки (начального уровня) цифровой обработки данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства Имеет навыки (основного уровня) сбора данных о	1, 2	*Контрольная работа, р. 1 – 2, зачет с оценкой*

функционировании оборудования технологических процессов строительного производства		

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 8 семестре (очная/очно-заочная/заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Разновидности средств, методов и интерфейсов для организации связи между	1. Какие средства информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства вам известны?

	узлами системы дистанционного управления технических систем. Примеры существующих SCADA-систем для автоматизации технических систем.	2. Основные направления по созданию открытых систем. Надежность открытых систем. 3. Концепция «клиент-сервер». 4. Интерфейсы взаимодействия основных составных частей систем дистанционного управления технических систем. В чем их особенность? 5. Разновидности беспроводной передачи данных, которые применяются при построении дистанционного управления технических систем. АТ-команды. Какие вам известны и где они применяются? 6. Расшифруйте и охарактеризуйте понятие АРМ. Какие особенности АРМ Вам известны? 7. Как формируется иерархия приоритетов при построении централизованной системы дистанционного управления? 8. Какие Вы знаете сцены или групповые команды при централизованном дистанционном управлении?
2	Методология разработки систем дистанционного управления технических систем.	1. Каким образом можно обрабатывать данные о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства? 2. Что такое SCADA-системы? Приведите примеры интегрированных автоматизированных систем управления тех. системами и процессами. 3. Охарактеризуйте SCADA-системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем дистанционного управления. 4. Как и для чего используются базы данных в SCADA-системах? 5. Какие элементы цифровой обработки данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства вам известны? 6. Компоненты SCADA-системы Trace Mode. 7. Функции SCADA-систем. Расшифруйте функции оператора. 8. Перечислите основные возможности и средства, присущие всем SCADA-системам. 9. Как осуществляется централизованное управление технической системой с применение протокола ModBus? 10. Какие элементы сбора данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства вам известны?

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

1. Дистанционное управление инженерной инфраструктуры жилого здания (многоквартирного дома, коттеджа, квартиры, гостиницы).
2. Дистанционное управление инженерной инфраструктурой общественного здания (административное, детское учреждение, учебное, культурно-просветительное, торговое,

коммунальное, учреждение здравоохранения).
3. Дистанционное управление инженерной инфраструктуры общегородских учреждений (административные учреждения, театры, музеи, большие стадионы).
4. Дистанционное управление инфраструктуры специализированных зданий (терминала аэропорта).

Состав типового задания на выполнение курсовых работ/курсовых проектов.

1. Введение. Описание объекта управления, его назначение, основные функции (в соответствии с темой курсовой работы). Объём 3-5 страниц.
2. Описание технологической (структурной) схемы системы: перечень входных, выходных, аварийных и настраиваемых (с описанием диапазона) параметров. Объём 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А3.
3. Описание функциональной схемы системы. Объём 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А3.
4. Описание основных экранных форм для диспетчеризации технологических процессов. Переходы и дополнительные окна. Объём 7-15 стр.
5. Описание элементов графического представления параметров контроля и управления. 5-10 стр.
6. Описание электрических схем. Объём 2-5 стр. Графическая часть выполняется на листах формата А3. Объём 1-3 стр.

Общий объём курсового проекта: 24-46 стр.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки на 23-46 страницах формата А4 (297х210) и графической части на 3-6 листах формата А3.

Задание на выполнение курсового проекта выдается преподавателем.
Задание должно содержать:

- дату выдачи задания и выполнения работы;
- индекс группы, фамилию, имя и отчество студента;
- тему работы с конкретными указаниями объекта и его функционала;
- исходные данные для выполнения работы;
- перечень вопросов, подлежащих разработке;
- число листов и содержание графической части работы;
- список литературы, рекомендуемый для использования при работе.

Объектом исследования в курсовом проекте является:
система дистанционного управления техническими системами здания, реализуемая на основе одной из современных SCADA-систем, изученных в процессе практических занятий. Объект проектирования по составу точек сбора данных и их характеристикам должен быть предельно приближен к реальному. Система диспетчерского управления (СДУ) – комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для удалённого сбора данных с технических объектов и удалённого управления технологическими процессами. В состав СДУ входит диспетчерский узел – центр управления, сетевые устройства, прикладное ПО. Программное обеспечение представляет собой совокупность программ, реализующих возложенные на систему функции. Функции СДУ состоят в выполнении требуемых процедур представления данных: ввода, кодирования, преобразования, отображения и передачи по сети.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы/курсового проекта:

1. Какие возможности даёт система дистанционного мониторинга и управления для автоматического управления Вашим объектом?
2. Какие параметры могут быть изменены оператором дистанционно (в каких пределах)?

3. Почему некоторые (в зависимости от объекта) видов аварий не имеют возможности дистанционного сброса или перезапуска системы?
4. Каким образом в Вашей системе диспетчеризации предусмотрены переходы между окнами-мнемосхемами?
5. Каким образом могут быть изменены оператором параметры (настройки)?
6. Предусмотрена ли защита от некорректного ввода данных оператором? Какая?
7. Как реализована сигнализация аварийных ситуаций? (с помощью звука, с помощью цветовой визуализации, с помощью объектной визуализации и т.д.)
8. Какие состояния оборудование позволяет отслеживать Ваша система мониторинга?
9. Как реализован учет материалов?
10. Как реализован учет времени наработки оборудования?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:
Тема контрольной работы:
«Реализация интегрированной системы».

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для контрольной работы:

- Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Опишите концепцию построенной вами SCADA-системы.
2. Какие функции SCADA-систем вы использовали?
3. Какой объект управления вы использовали?
4. Как организовано АРМ? Какое его функциональное назначение? Перечислите его особенности.
5. Назовите функциональные особенности построенной вами SCADA-системы.
6. Какие объекты управления можно взять за основу при разработке системы дистанционного управления?

- Типовые задания для контрольной работы:

Построить структуру переходов между панелями мнемосхемы, для дистанционного управления воздушными системами жилого дома, для комплексного управления системами офисного центра. Задание выдаётся преподавателем по вариантам.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 8 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы/курсового проекта в 8 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Системы диспетчеризации, дистанционного управления технологическими процессами и производствами

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Авоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	М. Н. Ершов. Технологические процессы в строительстве [Текст] : учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва : АСВ, 2016. Кн.1 : Основы технологического проектирования. - 2016. - 43 с.	202
2	Гусакова Е.А. Основы организации и управления в строительстве [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим и инженерно-техническим направлениям и специальностям: [в 2-х. ч.] / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : Юрайт, 2017. - ISBN 978-5-534-01725-0 Ч.2 / А. С. Павлов. - 2017. - 318 с.	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Тимофеевский А.Л. Автономные кондиционеры. Процессы обработки воздуха, сервис и диагностика, локальная диспетчеризация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.Л. Тимофеевский, А.А. Пивинский, В.Н. Коченков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 39 с. — 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/65760.html

2	Волкова В. Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум для академического бакалавриата— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 432 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). Электронное учебник, практикум ЭБС Юрайт — ISBN 978-5-534-05621-1	https://biblio-online.ru/book/teoriya-informacionnyh-processov-i-sistem-432843

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Системы диспетчеризации, дистанционного управления технологическими процессами и производствами

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Авоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Системы диспетчеризации, дистанционного управления технологическими процессами и производствами

Код направления подготовки / специальности	*15.03.04*
Направление подготовки / специальность	*Авоматизация технологических процессов и производств*
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	*Цифровизация и автоматизация технологических процессов*
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	ПО Codesys (ПО предоставляется бесплатно) ПО Trace Mode (базовая инструментальная версия) (ПО предоставляется бесплатно)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на

		условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор

рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Автоматизация технологических процессов и инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
профессор	доцент, д.т.н.	Мокрова Н.В.

Рабочая программа разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов и инженерных систем» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области автоматизации технологических процессов и инженерных систем.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
	ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных
	ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и	ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого

составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	технологического процесса) и его характеристик
	ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства
	ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем
	ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей
ПК-4 Способность выбирать средства автоматизации и механизации для технологической обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	ПК-4.3 Внедрение средств автоматизации и механизации строительного производства
ПК-5.Способность осуществлять организацию и управление работами по проектированию, обслуживанию и ремонту электрических сетей, оборудования сетей связи и автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами
	ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства
	ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством
	ПК-6.3 Знакомство с актуальным научно-техническим уровнем систем автоматизации и управления, приборов и средств автоматизации, сетевыми технологиями цифровых решений

Компетенция по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	**Знает**: основные способы идентификации параметров технологических процессов
	Имеет навыки (начального уровня) идентификации параметров технологических процессов строительного производства и автоматизированных инженерных систем
ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля	**Знает**: методы анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
	Имеет навыки (основного уровня) сбора и анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, решения задач автоматизации инженерными сетями
	Имеет навыки (начального уровня): применения средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает:** состав и методологию разработки разделов технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами
	Имеет навыки (начального уровня) разработки разделов технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных	**Знает:** средства информационных и цифровых технологий, особенности систем автоматизации и управления, силовых и слаботочных сетей, систем связи и передачи данных
	Имеет навыки (начального уровня): применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства
ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает**: методологию разработки проектов по автоматизации систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	Имеет навыки (начального уровня): разработки разделов проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления
ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента	**Знает:** методы анализа исходных данных для проектирования технологических процессов и систем автоматизации

Компетенция по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)
системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик	**Имеет навыки (начального уровня):** составления информационного описания элементов систем автоматизации, обоснования характеристик используемых приборов и оборудования
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	**Знает**: методологию моделирования инженерных систем и сетей объекта строительства
	Имеет навыки (начального уровня): разработки разных видов моделей систем автоматизации, инженерных сетей объекта строительства
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	**Знает: с**пособы и методы расчетов отдельных устройств систем автоматизации и управления
	Имеет навыки (начального уровня): расчета элементов и устройств систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем
	Имеет навыки (основного уровня): расчета и проектирования автоматизированных технологических процессов и производств с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем	**Знает**: систему требований к характеристикам и показателям объекта управления
	Имеет навыки (начального уровня): применения типовых проектных решений в области автоматизации инженерных систем
ПК-3.3 Способность к разработке подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации; расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей	**Знает**: характеристики систем автоматизации, используемое в них контрольно-измерительное оборудование и средства автоматизации; нормативно-технические и стоимостные показатели
	Имеет навыки (начального уровня): разработки подразделов проектной и технической документации систем автоматизации
	Имеет навыки (основного уровня): проведения мероприятий по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-4.3 Внедрение средств автоматизации и механизации строительного производства	**Знает**: состав и основные характеристики средств автоматизации и механизации строительного производства
	Имеет навыки (начального уровня):подбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с

Компетенция по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)
	техническим заданием
ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами	**Знает:** основную техническую документацию по автоматизации производства и средств его оснащения
	Имеет навыки (начального уровня): подготовки технической документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами
ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает:** технологии совершенствования технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами
	Имеет навыки (начального уровня): оценки полученных результатов исследования, разработки новых автоматизированных и автоматических технологических процессов в строительной отрасли
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	**Знает:** способы сбора и цифровой обработки данных измерительного оборудования, приборов и средств автоматизации и управления
	Имеет навыки (начального уровня): выполнения работ по цифровой обработке данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства
ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством	**Знает:** способы корректировки технологических процессов, средств и систем автоматизации
	Имеет навыки (начального уровня) участия во внедрении и корректировки систем автоматизации технологических процессов; навыки управления, и контроля при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности
	Имеет навыки (основного уровня) применения современных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий
ПК-6.3 Знакомство с актуальным научно-техническим уровнем систем автоматизации и	**Знает:** направления развития систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	Имеет навыки (начального уровня): применения способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов; средств автоматизации технологических процессов и производств

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, (324 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Предприятия строительной индустрии как объект автоматизации	5	4		4	12	16	55	9	Контрольная работа №1. Контрольное задание по КоП №1.
2	Автоматизация процессов строительного производства	5	12		12	20				
	Промежуточная аттестация	5	16		16	32	16	55	9	Зачет Курсовой проект
3	Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений	6	16		18	8	-	82	18	Контрольная работа №2. Контрольное задание по КоП №2. Домашнее задание 1,2,3
4	Автоматизация предприятий строительных материалов и конструкций	6	16		14	8				
	Промежуточная аттестация	6	32		32	16		73	27	Экзамен
	Итого:	5-6	48		48	48	16	128	36	

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1. Лекции.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
	5 семестр	
1	Предприятия строительной индустрии как объект автоматизации	Предмет и задачи курса, автоматизация технологических процессов строительной индустрии. Классификация автоматизированных систем в строительной отрасли. Основы построения и расчета систем автоматического регулирования технологических объектов.
2	Автоматизация процессов строительного производства	Характеристики тепловых процессов предприятий. Автоматизация обжиговых печей. Автоматизация процессов тепловлажностной обработки. Автоматизация автоклавов.
		Общая характеристика установок механических процессов. Автоматизация смесительных установок. Автоматизация дозирования строительных материалов. Автоматизация транспортно-складских работ..
	6 семестр	
3	Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений	Общая характеристика инженерных систем. Автоматизация водоснабжения и водоотведения. Автоматизация приточной вентиляции и процессов кондиционирования.
4	Автоматизация предприятий строительных материалов и конструкций	Общая характеристика процессов автоматизации заводов. Современный уровень автоматизации предприятий. Автоматизация процессов приготовления бетонной смеси, формования и уплотнения. Автоматизация производства арматуры. Автоматизация контроля ЖБК. Автоматизация систем учета энергоносителей.

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предприятия строительной	Особенности построения АСУ. Построение систем автоматического контроля управления

	индустрии как объект автоматизации	Свойства и характеристики процессов регулирования. Устойчивость и качество процессов регулирования.
2	Автоматизация процессов строительного производства	Системы автоматизации тепловлажностной обработки. Построение систем автоматизации процессов тепловлажностной обработки строительных материалов
		Системы автоматизации тепловых процессов. Построение систем автоматизации автоклавов.
		Системы автоматизации тепловых процессов. Построение систем автоматизации печей
		Системы автоматизации процессов перемешивания Построение систем автоматизации смесительных установок.
		Системы автоматизации процессов дозирования. Построение систем управления дозаторами непрерывного действия.
		Системы автоматизации процессов транспортирования. Построение систем автоматизации поточно-транспортных схем
3	Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений	Управление системами водоснабжения и водоотведения. Автоматическое регулирование систем водоснабжения и водоотведения.
		Управление системой водоподготовки. Построение ФСА системы водоподготовки.
		Управление насосной станцией. Построение ФСА насосной станции.
		Управление станцией очистки воды. Построение ФСА станции очистки.
		Управление системами вентиляции и кондиционирования воздуха Построение систем автоматизации приточной вентиляции и процессов кондиционирования
		Управление теплообменниками приточной вентиляции. Функциональная и структурная схемы теплообменных аппаратов. Способы управления поверхностными теплообменниками.
		Управляющие функции систем автоматизации СКВ. Построение систем автоматизации систем кондиционирования и вентиляции.
		Вентиляционные сети как объект управления. Функциональная модель обслуживаемого помещения как объект регулирования.
4	Автоматизация предприятий строительных материалов и конструкций	Системы автоматизации предприятий строительных материалов. Построение систем автоматизации контроля ЖБК.
		Системы автоматизации смесительного оборудования. Построение систем автоматизации смесителя.
		Системы автоматизации процессами производства бетонной смеси. Построение систем автоматизации процессов формования и

		уплотнения.
		Системы автоматизации процессов дробления и сортировки. Построение систем автоматизации грохота.
		Системы автоматизации производства арматуры. Построение систем линии по производству арматуры.
		Системы автоматизированного энергоучета. Построение систем автоматизации учета энергоносителей.

4.4. Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Предприятия строительной индустрии как объект автоматизации	Объекты автоматизации строительной отрасли. Математическое описание процессов строительного производства. Расчет устойчивости САР на предприятии строительной индустрии.
2	Автоматизация процессов строительного производства	Автоматизация сушки. Балансовый расчет и задачи автоматизации сушильного аппарата.
		Автоматизация транспортирования. Расчет и автоматизация транспортера.
		Автоматизация дозирования. Расчет и примеры автоматизации дозаторов.
		Автоматизация обжиговых печей. Балансовый расчет и задачи автоматизации печи обжига.
		Автоматизация смесительных установок. Балансовый расчет и задачи автоматизации смесителей.
3	Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений	Автоматизация водоснабжения. Балансовый расчет и задачи автоматизации насосного оборудования, примеры систем автоматизации.
		Автоматизация теплоснабжения. Балансовый расчет и задачи автоматизации теплообменных аппаратов.
4	Автоматизация предприятий строительных материалов и конструкций	Автоматизация процессов приготовления бетонной смеси. Балансовый расчет и задачи автоматизации смесительного оборудования.
		Автоматизация систем учете энергоносителей. Расчет и задачи автоматизации учета энергоносителей.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную

информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
	5 семестр	
1	Предприятия строительной индустрии как объект автоматизации	Проблемы автоматизации технологических процессов строительной индустрии. Анализ уровня автоматизации предприятий строительного комплекса. Технологическая характеристика предприятий строительного комплекса. Примеры технологических процессов, методы автоматизации.
2	Автоматизация процессов строительного производства	Примеры автоматизированных производств строительных материалов. Примеры автоматизации обжиговых печей. Примеры автоматизация процессов тепловлажностной обработки. Автоматизация процессов транспортировки в строительстве.
	6 семестр	
3	Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений	Основные задачи автоматизации смесительных установок. Примеры систем автоматического управления смесительными установками. Компрессорные установки в системах водоснабжения. Примеры автоматизации процессов вентиляции и кондиционирования.
4	Автоматизация предприятий строительных материалов и конструкций	Общая характеристика процессов автоматизации заводов ЖБК и ЖБИ. Автоматизация вспомогательных работ, контроль и диспетчеризация. Автоматизация дозирования сырья и строительных материалов. Примеры АСУ домостроительным комбинатом. А Проектирование АСУ. СУ учета энергоносителей.

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, дифференцированному зачету

(зачету с оценкой), экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Автоматизация технологических процессов и инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает: основные способы идентификации параметров технологических процессов	1,2,3,4	Контрольная работа, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) идентификации параметров технологических процессов строительного производства и автоматизированных инженерных систем	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Контрольное задание

		по КоП, Курсовой проект, Зачет, Экзамен
Знает: методы анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) сбора и анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, решения задач автоматизации инженерными сетями	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): применения средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Курсовой проект, Экзамен
Знает: состав и методологию разработки разделов технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами	1,2,3,4	Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) разработки разделов технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	1,2,3,4	Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Знает: средства информационных и цифровых технологий, особенности систем автоматизации и управления, силовых и слаботочных сетей, систем связи и передачи данных	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Знает: методологию разработки проектов по автоматизации систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	1,2,3,4	Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): разработки разделов проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления	1,2,3,4	Курсовой проект, Зачет, Экзамен
Знает: методы анализа исходных данных для проектирования технологических процессов и	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам.

систем автоматизации		Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): составления информационного описания элементов систем автоматизации, обоснования характеристик используемых приборов и оборудования	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Знает: методологию моделирования инженерных систем и сетей объекта строительства	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): разработки разных видов моделей систем автоматизации, инженерных сетей объекта строительства	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Знает: способы и методы расчетов отдельных устройств систем автоматизации и управления	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): расчета элементов и устройств систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (основного уровня): расчета и проектирования автоматизированных технологических процессов и производств с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Знает: систему требований к характеристикам и показателям объекта управления	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): применения типовых проектных решений в области автоматизации инженерных систем	1,2,3,4	Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен

Знает: характеристики систем автоматизации, используемое в них контрольно-измерительное оборудование и средства автоматизации; нормативно-технические и стоимостные показатели	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): разработки подразделов проектной и технической документации систем автоматизации	1,2,3,4	Контрольная работа, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (основного уровня): проведения мероприятий по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	1,2,3,4	Контрольная работа, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Знает: состав и основные характеристики средств автоматизации и механизации строительного производства	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): подбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Знает: основную техническую документацию по автоматизации производства и средств его оснащения	1,2,3,4	Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): подготовки технической документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами	1,2,3,4	Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Знает: технологии совершенствования технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): оценки полученных результатов исследования, разработки новых автоматизированных и автоматических технологических процессов в строительной отрасли	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Домашнее задание, Зачет, Экзамен

Знает: способы сбора и цифровой обработки данных измерительного оборудования, приборов и средств автоматизации и управления	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): выполнения работ по цифровой обработке данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	1,2,3,4	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание,
Знает: способы корректировки технологических процессов, средств и систем автоматизации	1,2,3,4	Контрольная работа, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня) участия во внедрении и корректировки систем автоматизации технологических процессов; навыки управления, и контроля при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности	1,2,3,4	Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) применения современных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий	1,2,3,4	Контрольная работа Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Знает: направления развития систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	1,2,3,4	Контрольная работа, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен
Имеет навыки (начального уровня): применения способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов; средств автоматизации технологических процессов и производств	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Домашнее задание, Зачет, Экзамен

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена и дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 5 семестре,
- экзамен в 6 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 6 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Предприятия строительной индустрии как объекта автоматизации	1. Классификация автоматизированных систем управления. 2. Аппаратная реализация АСУТП, 3. Задачи автоматического регулирования строительных процессов. 4. Общая характеристика методов регулирования. 5. Классификация автоматических регуляторов. 6. Перечислите основные виды технической документации, используемой в строительстве. 7. Приведите основные характеристики объекта автоматизации в стройиндустрии. 8. Правовое регулирование автоматизированных систем на предприятиях строительной отрасли.

		9. Разработка технической документации систем автоматизации и управления. 10. Идентификация параметров технологических процессов. 11. Методы анализа исходных данных. 12. Обзор средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами. 13. Управление жизненным циклом продукции и ее качеством. 14. Средства автоматизации и управления жизненным циклом зданий. 15. Средства информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства. 16. Особенности систем автоматизации и управления, силовых и слаботочных сетей, систем связи и передачи данных. 17. Задачи автоматизации инженерных систем зданий.
2	Автоматизация процессов строительного производства	1. Автоматизация камеры пропаривания циклического действия. 2. Анализ исходных данных для проектирования тепловых процессов. 3. Математическая модель теплового процесса. Автоматизация камеры пропаривания. 4. Особенности проектирования АСУ тепловых процессов. 5. Параметры расчета сушильного аппарата. 6. Классификация технологических дозаторов и весов. 7. Автоматизация автоклавов. 8. Погрешности процесса дозирования. Методы повышения точности дозирования. 9. Схемы систем управления дозированием сыпучих веществ. 10. Задача использования сырьевых ресурсов при дозировании. 11. Статические и динамические характеристики питателей. 12. Анализ систем управления дозированием. Временные диаграммы дозирования. 13. Дозаторы непрерывного и циклического действия. 14. Виды технологических процессов смешения. Эффективность перемешивания. 15. Виды и типы измерительных приборов для автоматизации смесителей. 16. АСР смесительной установкой. Анализ качества АСР. 17. Требования к проектной документации смесительных установок. 18. Характеристика транспортных систем как объектов автоматизации. 19. Виды контроля конвейерного транспорта. Подсистемы АСУ конвейерных установок. 20. Автоматизация поточно-транспортных систем. 21. Автоматическое управление транспортными машинами периодического действия.

		22. Автоматический контроль и сигнализация конвейера. 23. Подсистемы АСУ конвейерных установок. 24. Виды контроля конвейерного транспорта.
3	Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений	1. Автоматизация систем водоподготовки. 2. Управляющие и информационные функции систем автоматизации водоподготовки 3. Характеристики систем водоподготовки. Контроль химических показателей воды 4. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения 5. Контроль и автоматизация узла учета. 6. Автоматизация станции повышения давления 7. Автоматизация систем очистки воды, методы очистки. 8. Задачи автоматизации систем теплоснабжения. 9. Оборудование теплового пункта как объект регулирования. 10. Функциональная схема автоматизации насоса в тепловом пункте. 11. Способы защиты тепловой сети от повышения давления. 12. Принципиальная схема узла регулятора отпуска теплоты на отопление; 13. ФСА регулирования теплового потока. 14. Узел защиты калорифера от замерзания. ФСА. Принцип работы; 15. Условия идеального регулирования теплообменника. Принципиальная схема; 16. Способы индивидуального регулирования температуры в помещении; 17. Принцип работы и расходная характеристика 3-х ходового клапана. 18. ФСА типового теплового пункта на базе ПЛК 19. Нормируемые и ненормируемые параметры внутреннего воздуха. 20. Относительная влажность воздуха в помещении. Способы регулирования. 21. Параметры контроля при автоматизации ТГВ. 22. Способы измерения относительной влажности воздуха. 23. Термодинамическая модель. 24. Классификация систем кондиционирования воздуха. 25. Функциональная схема автоматизации прямоточной СКВ. 26. Термодинамическая модель СКВ с рекуперацией тепла. 27. Последовательность пуска и останова СКВ. 28. Автоматизация водоснабжения и водоотведения. 29. Схемы автоматизации водоподготовки. 30. Автоматизация насосного оборудования и установок. 31. Автоматизация компрессоров. 32. Основные задачи автоматизации систем кондиционирования. 33. Схемы автоматизации вентиляции. 34. Автоматизация приточной вентиляции. 35. Основные методы водоочистки.

		36. Энергоэффективность и энергосбережение систем водоснабжения.
4	Автоматизация предприятий строительных материалов и конструкций	1. Средства автоматического контроля, применяемые при автоматизации производства асбестоцементных изделий 2. Автоматизация процесса формования асбестоцементых изделий. 3. Требования к проектной документации заводов ЖБИ. 4. Автоматизация арматурных работ. 5. Системы автоматизации ЖБИ и ЖБК. 6. Схемы регулирования расхода сыпучих веществ. 7. Анализ исходных данных при проектировании смесительных установок. 8. Организация коммерческого учета теплопотребления общественного здания. 9. Схема узла коммерческого учета теплопотребления. 10. Автоматизация процессов дробления и сортировки. 11. Автоматизированная система управления производством строительных материалов. 12. Особенности внедрения АСУТП в строительной отрасли 13. Принципы построения АСУТП. 14. Контроль состава и качества материалов. 15. Средства автоматического контроля, применяемые при автоматизации процессов цементного производства. 16. Схема автоматического управления процессом загрузки цемента. 17. Автоматическая система транспортировки бетонной смеси. 18. Автоматическое управление транспортными машинами периодического действия. 19. Требования к проектной документации при автоматизации вспомогательных процессов. 20. Место вспомогательных процессов в жизненном цикле продукции. 21. Способы оценки конкурентоспособности систем автоматизации. 22. Состав и основные характеристики средств автоматизации и механизации строительного производства. 23. Правила подготовки технической документации электрических сетей, оборудования сетей связи. 24. Способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов. 25. Средства автоматизации технологических процессов и производств.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Предприятия	1. Основы разработки технической документации в

	строительной индустрии как объекта автоматизации	строительстве. 2. Разделы проектно-конструкторской документации объектов строительства. 3. Использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов. 4. Требования к проектной документации автоматизированных систем управления. 5. Обобщенная структура управления функций АСУ ТП, Назначение и управляющие функции АСУТП. 6. Требования, предъявляемые к системам автоматического регулирования. 7. Последовательность разработки и стадии проектирования. 8. Методы и средства проектирования автоматизированных систем. 9. Приведите основные задачи изготовления продукции требуемого качества. 10. Какой тип автоматизированных систем позволяет в пределах одного участка автоматизировать все технологические процессы? 11. Перечислите основные виды технической документации, используемой в строительстве. 12. Приведите основные характеристики объекта автоматизации в стройиндустрии. 13. Правовое регулирование автоматизированных систем на предприятиях строительной отрасли. 14. Способы оценки конкурентоспособности систем автоматизации. 15. Какие бывают САУ по способу управления? 16. Каковы роль и значение автоматического контроля? 17. Охарактеризуйте щиты и пульты управления. 18. Перечислите исполнительные механизмы. 19. Основные направления комплексного управления отходами. 20. Элементы сигнализации, блокировки, защиты. 21. Виды схем автоматизации. 22. Основные свойства объектов управления. 23. Информационное описание элементов систем автоматизации. 24. Характеристик приборов и оборудования, средств автоматизации. 25. Основные характеристики и показатели объекта управления.
2	Автоматизация процессов строительного производства	1. Какой процесс относится к массообменному процессу? 2. Какой процесс относится к тепловому процессу? 3. Анализ исходных данных для проектирования тепловых процессов. 4. Что относится к входным параметрам тепловых объектов?

		5. Что такое математическая модель теплового процесса? 6. Расчет устойчивости САР теплового объекта. 7. Параметры расчета сушильного аппарата. 8. Автоматизация камеры пропаривания. 9. Автоматическое регулирование при автоматизации тепловых процесса. 10. Требования к проектной документации тепловых процессов. 11. Составление структурных схем процессов дозирования. 12. Регулирование расхода сыпучих веществ. 13. Погрешности процесса дозирования. 14. Старт-стопное управление дозаторами. 15. Какие бывают дозаторы? 16. АСУТП дозированием. 17. Выбор средств автоматизации дозированием. 18. Дозирующие контроллеры. 19. Дозаторы непрерывного и циклического действия. 20. Расчет непрерывного дозатора. 21. Схемы регулирования расхода сыпучих веществ. 22. Правовое регулирование автоматизированных систем. 23. Автоматизация поточно-транспортных систем. 24. Автоматическое управление устройствами пневматического транспорта. 25. Механизация и автоматизация строительных кранов. 26. Особенности процессов транспортирования как объектов управления. 27. Алгоритмы формирования командных сигналов управления механизмами конвейерного транспорта. 28. Автоматизация строительных кранов. 29. Пример расчета транспортера. 30. Алгоритмы работы пневматического транспорта.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:

1. Синтез и анализ системы автоматического управления (САУ) бетонно-смесительной установки.
2. Синтез и анализ САУ пропарочной камеры.
3. Синтез и анализ САУ стекловаренной печи.
4. Синтез и анализ САУ установки промышленной очистки сточных вод.
5. Синтез и анализ САУ деревообрабатывающего комплекса.
6. Разработка системы автоматизации приточной вентиляцией.
7. Разработка системы автоматизации водоподготовки.
8. Разработка системы автоматизации индивидуальным тепловым пунктом.

9. Разработка системы автоматизации микроклимата здания.

10. Разработка системы автоматизации силового оборудования производственной линии.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта:

1. Введение. Описание объекта управления, его назначение, основные функции (в соответствии с выбранной темой курсового проекта) Объем 3-5 страниц.
2. Описание технологической (структурной) схемы САУ (или комплекса систем). Объем 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А3.
3. Описание функциональной схемы САУ (или комплекса систем). Объем 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А3-А2 (если выполняется комплекс систем – каждая функциональная схема выполняется отдельно).
4. Описание алгоритма работы системы (комплекса систем). Объем 7-15 стр.
5. Выбор элементов и устройств САУ. Объем 1-3 стр.
6. Получение передаточной функции САУ. Объем 1-3 стр.
7. Исследование устойчивости САУ. Построение графика переходного процесса. Объем 2-4 стр.
8. Анализ показателей качества. Объем 2-4 стр.
9. Описание электрических схем (схемы подключения устройств). Объем 2-5 стр. Графическая часть выполняется на листах формата А3. Объем 3-5 стр.
10. Описание шкафов оборудования. Объем 1-2 стр. Графическая часть выполняется на листах А3. Объем 1-2 листа.
11. Приложение 1: спецификация оборудования. Объем 3-6 стр.

Общий объем курсового проекта: 25-45 стр.

Дополнительные условия, объект управления определяются преподавателем по вариантам.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Какие задачи решались в ходе работы над курсовым проектом/курсовой работой?
2. Какие исходные данные использованы?
3. На основании каких теоретических положений находилось решение?
4. Какие варианты решений рассматривались?
5. Какие критерии выбора решения использовались?
6. Какими источниками информации пользовались?
7. Как оценить полученный результат?
8. Как исправить выявленные ошибки?
9. Какое практическое применение имеет выполненная работа?
10. Назвать новые элементы, используемые в работе?
11. Типовые проектные решения, используемые в проекте.
12. Обоснуйте выбор контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации.
13. Перечислите нормативно-технические и стоимостные показатели проекта.
14. Соответствие технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
15. Какие средства цифровой обработке данных использованы?
16. Какие малоотходные, энергосберегающие или экологически чистые технологии использованы.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1,2;
- контрольное задание по КоП №1,2;
- домашнее задание № 1,2,3.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы №1
Автоматизация смесителя.
Тема контрольной работы №2
Автоматизация насосного оборудования.

Перечень типовых вопросов/заданий для контрольных работ:

1. Проанализируйте заданный процесс как объект автоматизации.
2. Какие исходные данные использованы?
3. На основании каких теоретических положений найдено решение?
4. Какие варианты решений рассматривались?
5. Какие критерии выбора решения использовались?
6. Какими источниками информации пользовались?
7. Как оценить полученный результат?
8. Как исправить выявленные ошибки?
9. Какое практическое применение имеет выполненная работа?
10. Назвать новые элементы автоматизированных систем, используемые в работе?

Примерные вопросы для контроля выполнения контрольной работы №1

1. Приведете общую характеристику смесительных установок.
2. Назовите основные задачи автоматизации смесительных установок.
3. Запишите материальный баланс смесителя.
4. Охарактеризуйте процессы автоматизации заводов.
5. Назовите задачи автоматизации арматурных работ.
6. Выделите задачи автоматизация контроля ЖБК.

Примерные вопросы для контроля выполнения контрольной работы №2

1. Дайте общую характеристику насосного оборудования.
2. Назовите задачи автоматизации.
3. Выделите основные задачи автоматизации водоснабжения.
4. Охарактеризуйте задачи автоматизации насосов.
5. Перечислите задачи автоматизации процессов водоснабжения.
6. Назовите основные задачи автоматизации систем учета энергоносителей.

Тема контрольного задания для КоП №1
Автоматизация процессов транспортирования и дозирования.
Тема контрольного задания для КоП №2
Автоматизация систем учета энергоносителей.

Перечень типовых контрольных заданий для контрольного задания для КоП №1

1. Вывод передаточной функции дозатора.
2. Расчет конвейера.
3. Вывод передаточной функции для сообщающихся резервуаров.
4. Определить время технического обслуживания, ремонта и начала эксплуатации.
5. Определить трудоемкость проведения ТО и ремонта на год.
6. Составить годовой план реализации продукции.

Перечень типовых контрольных заданий для контрольного задания для КоП №3

1. Определить годовое потребление энергии.
2. Составить баланс энергопотребления.
3. Выделить факторы, снижающие потребление энергии.

Вопросы для контроля выполнения КоП:

1. Что входит в конструкцию ленточного конвейера?
2. Что оказывает влияние на выбор скорости ленты конвейера?
3. Для чего применяют загрузочные и разгрузочные устройства?
4. Как выбирается электродвигатель привода ленточного конвейера?
5. Как подбирается редуктор?
6. Как определяется усилие и ход натяжного устройства ленточного конвейера?
7. Как определяется мощность электродвигателя для ленточного конвейера?
8. Определите удельную энергоемкость комплекта оборудования.
9. Назовите критерии оптимальности комплекта оборудования.
10. Как осуществляется подбор устройств для дозирования воды и цемента.
11. Перечислите основные технические характеристики дозаторов.
12. Чем определяется расход воды и цемента для производства 1 $м^3$ бетонной смеси?
13. Чем определяется расход заполнителей для производства 1 $м^3$ бетонной смеси?
14. Выполнить расчет ленточного конвейера.
15. Определить производительность сушильной камеры.
16. Выполнить проектирование системы управления смесительной установкой.
17. Выполнить проектирование роторного бетоносмесителя.
18. Выполнить расчет и подбор оборудования автоматизированной бетоносмесительной установки.
19. Выполнить расчет и проектирование компрессора.
20. Выполнить расчет оборудования насосной станции.

Тема домашнего задания №1

Анализ технологического оборудования как объекта управления (ОУ)

Задание представить:

- техническое название объекта и назначение его для рассматриваемого предприятия;
- основные технологические параметры, удельные расходы сырья, топлива, электрической энергии, воды, химикатов и др.;
- производительность объекта;
- характеристику сырья и энергоресурсов;
- производства, использующие данный продукт/технологию;

- оборудование и технологический процесс с регламентом.

Для каждого параметра следует указать наименование, единицу измерения, диапазон изменения, рабочее значение параметра, способ измерения, периодичность контроля и точность измерения.

Выделить управляемые параметры, управляющие и возмущающие воздействия и представить алгоритмическую схему объекта управления.

Требования к разрабатываемой САУ

- сформулировать основные требования к САУ по точности, запасу устойчивости и быстродействию при детерминированных и случайных воздействиях.

Точность характеризуется статической ошибкой в конце переходного процесса и средней квадратической ошибкой за заданное время переходного процесса.

Запас устойчивости характеризуется максимальным динамическим выбросом, перерегулированием и затуханием за период (при колебательном переходном процессе).

Быстродействие характеризуется временем переходного процесса и временем регулирования при заданной точности.

- сформулировать требования к разрабатываемой САУ как минимум интегрального критерия качества.

Тема домашнего задания №2

Анализ существующей системы автоматического управления

Задание охарактеризовать существующую САУ и реализуемые функции:

- назначение САУ и решаемые задачи;
- сбор технологической информации;
- первичное преобразование;
- технологическое регулирование;
- управление пневмо-, гидро- и электроприводами;
- защита и блокировка;
- диагностика, аварийная и предупредительная сигнализация;
- связь оператора с процессом (пульт, пост, панели управления);
- представление оператору текущей и архивной информации о процессе;
- воздействие на процесс посредством операторской станции.

Для оценки качества управления существующей САУ проанализировать тренд управляемого параметра за 8 часов и сделать заключение о соответствии САУ требованиям технологического регламента.

Получить математическую модель объекта управления

- представить динамическую математическую модель ОУ, полученную аналитическим или экспериментальным методом.

Аналитическая динамическая математическая модель может быть получена из уравнений материального, теплового или энергетического баланса ОУ в отклонениях (приращениях) от равновесного состояния.

В случае получения математической модели экспериментальным методом необходимо представить временные разгонные или импульсные характеристики управляемого параметра по каналам управляющего и возмущающего воздействий и их обработку.

- представить передаточные функции ОУ по каналам управляющего и возмущающего воздействий.

Тема домашнего задания №3

Аппаратная база САУ:

Задание указать:

- локальные регуляторы и релейно-контактную аппаратуру или программируемые контроллеры и операторские панели,
- представить алгоритмическую и функциональную схемы САУ,
- представить спецификацию на технические средства автоматизации (ТСА) и измерительные преобразователи (ИП),
- выделить достоинства и недостатки САУ.

Выбор способа управления

- проанализировать существующие способы управления конкретным параметром по литературным источникам, проектным материалам, изобретениям, указать их достоинства и недостатки.
- представить предлагаемый способ управления, описать его идеологию и преимущества по сравнению с анализируемыми.
- построить алгоритмические схемы существующей и предлагаемой САУ
- сравнительный анализ существующей и предлагаемой САУ.

Примерные вопросы для защиты домашних заданий:

1. Провести изучение особенностей (идентификацию) объекта заданного управления.
2. Сформулировать основные цели, ставящиеся перед системой контроля и управления.
3. Выполнить технико-экономическое обоснование целесообразности создания САУ.
4. Обосновать рациональную структуру системы.
5. Разработать алгоритмы обработки информации и управления.
6. Определить состав технических средств, необходимых для реализации системы.
7. Подобрать серийно-выпускаемые устройства и аппаратуру контроля и управления.
8. Предложить комплекс технических средств автоматизации.
9. Разработать информационное обеспечение САУ.
10. Решить вопросы метрологического обеспечения системы.
11. Назовите основные задачи автоматизации технологических процессов.
12. Выполните классификацию основных процессов.
13. Охарактеризуйте задачи автоматизации тепловых процессов.
14. Назовите основное оборудования и средства автоматизации тепловых процессов.
15. Охарактеризуйте современный уровень автоматизации предприятий.
16. Выделите задачи автоматизации обжиговых печей.
17. Назовите задачи автоматизации процессов тепловлажностной обработки.
18. Охарактеризуйте задачи автоматизации автоклавов.
19. Дайте общую характеристику процессов транспортирования.
20. Назовите основные задачи автоматизации дозирования строительных материалов.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 6 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не владеет навыками выбора методик выполнения заданий	Имеет навыки выбора методик выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не владеет навыками выполнения заданий различной сложности	Владеет навыками выполнения заданий различной сложности
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Не владеет навыками самопроверки. Низкое качество сформированных навыков	Владеет навыками самопроверки. Высокое качество сформированных навыков
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Не владеет навыками анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Владеет навыками анализа результатов выполнения заданий, решения задач

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие	Не допускает ошибки при выполнении заданий

навыков	логику решения задач	
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Автоматизация технологических процессов и инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Технологические процессы в строительстве [Текст]: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.1: Основы технологического проектирования. - 2016. - 43 с. - ISBN 978-5-4323-0129-1	200
2	Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст]: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" / А. М. Протасевич. - Минск ; Москва : Новое знание ; Инфра-М, 2017. - 285 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 284-285 (36 назв.). - ISBN 978-985-475-491-8 (Новое знание). - ISBN 978-5-16-005515-2	35

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 459 с. — ISBN 978-5-4486-0574-1	www.iprbookshop.ru/83341

2	Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для вузов / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 173 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01372-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].	https://urait.ru/bcode/469983
3	Мартыненко, Г. Н. Основы автоматизации тепловых процессов : учебное пособие / Г. Н. Мартыненко, А. В. Исанова, В. И. Лукьяненко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 70 с. — ISBN 978-5-4497-1048-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:	https://www.iprbookshop.ru/108273.html
4	Пожарная безопасность общественных и жилых зданий : справочник / под редакцией С. В. Собуря. — 7-е изд. — Москва : ПожКнига, 2021. — 264 с. — ISBN 978-5-98629-099-7. — Текст : электронный /	https://www.iprbookshop.ru/101339.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Мустафин Э.Н. Автоматизация и управление системами ТГВ и ВиВ [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения ; сост. Э. Н. Мустафин ; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (0,8Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 17 с.; http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/486.pdf
2	Мустафин Э.Н. Автоматизация и управление системами ТГВ и ВиВ [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсового проектирования для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения ; сост. Э. Н. Мустафин ; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (3,3Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - on-line. – 31 с.; - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/487.pdf
3	Э. Н. Мустафин. Проектирование автоматизированных систем противопожарной защиты [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения ; Электрон. текстовые дан. (5,0Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020; - 32 с.; - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/261.pdf
4	Э. Н. Мустафин. Автоматизированная разработка алгоритма управления системами противопожарной защиты [Электронный ресурс] : методические указания к компьютерному практикуму для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения ; Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020; - 16 с.; - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/488.pdf

5	Автоматизированный расчет систем контроля и управления доступом [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: В. И. Коломиец, П. Д. Челышков, Д. А. Лысенко; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (0,99Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/141.pdf
6	Проектирование систем контроля и управления доступом [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: В. И. Коломиец, П. Д. Челышков, Д. А. Лысенко; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (1,07Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/142.pdf
7	Семенов А.Б. Проектирование систем связи [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: А. Б. Семенов; [рец. А. В. Дорошенко]. - Электрон. текстовые дан. (2,6 Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - Загл. с титул. Экрана; - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/190.pdf

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Автоматизация технологических процессов и инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Автоматизация технологических процессов и инженерных систем

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от

		28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на

обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.с.н., доцент	Власенко Л. В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) Социальных, психологических и правовых коммуникаций.

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол №__ от «__» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области социальной и психологической подготовки лиц с ограниченными возможностями к полноценной деятельности в профессиональной среде.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	**УК-6.1** Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)
	УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
	УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	**УК-9.1** Описание базовых принципов взаимодействия (в социальной, профессиональной и трудовой сферах) на основе установленных нормативно-правовых актов с лицами с ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью с применением понятийно-категориального аппарата дефектологических знаний
	УК-9.2 Выбор мер по организации (в профессиональной сфере) безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-6.1 Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	**Знает** правила эффективной постановки целей
	Знает критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели
	Знает личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей
	Знает возможности использования информационных технологий в образовательной и профессиональной сфере
	Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)
	Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)
УК-6.2 Самооценка уровня развития в	**Знает** способы определения уровня самооценки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	**Знает** причины возникновения социальной дезадаптации
	Знает компоненты самоорганизации в учебной и профессиональной деятельности
	Знает место (специфику) контроля в самоорганизации
	Имеет навыки (начального уровня) применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личностного развития
	Имеет навыки (начального уровня) самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности
	Имеет навыки (начального уровня) анализа влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность
	Имеет навыки (начального уровня) самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач
УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	**Знает** механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности
	Знает способы определения приоритетов деятельности
	Знает этапы и виды карьерного роста
	Знает социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения
	Знает объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями
	Имеет навыки (начального уровня) составления плана организации и контроля образовательной деятельности
	Имеет навыки (начального уровня) применения самоконтроля в процессе образовательной деятельности
	Имеет навыки (начального уровня) организации образовательной деятельности на основе здоровье сберегающих технологий
УК-9.1 Описание базовых принципов взаимодействия (в социальной, профессиональной и трудовой сферах) на основе установленных нормативно-правовых актов с лицами с ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью с применением понятийно-категориального аппарата дефектологических знаний	**Знает** базовые принципы взаимодействия (в социальной, профессиональной и трудовой сферах) лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью на основе установленных норм
	Имеет навыки описания базовых принципов взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью на основе установленных норм
УК-9.2 Выбор мер по организации (в профессиональной сфере) безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью	**Знает** объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями
	Знает значение безбарьерной среды для социальной и профессиональной адаптации лиц с ограниченными возможностями.
	Имеет навыки определения потребностей лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в доступной, безбарьерной среде

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Социальная адаптация и саморазвитие	8	9		9			54	18	Контрольная работа (р. 1) Домашнее задание (р. 1,2)
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	8	9		9					
	Итого:	8	18		18			54	18	*Зачет*

- реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

• В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	**Профессиональные требования и социальные ограничения** Социальные требования к работающему населению. Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием. Цели и

		задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Условия и средства адаптации человека.
		Социальная и психологическая адаптация Условия и средства адаптации человека. Виды адаптации. Возможности и границы психологической адаптации. Возможности и границы социальной адаптации. Причины возникновения социальной дезадаптации. Использование BIM-технологий людьми с ограниченным возможностями как условие адаптации в профессиональной деятельности
		Личный и профессиональный успех Успех как способ социально-психологической адаптации. Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития. Компоненты самоорганизации. Виды личностных ресурсов. Этапы и виды карьерного роста Возиожности использования информационных технологий в образовательной деятельности
		Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации Целеполагание или постановка цели. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели. Визуализация как средство постановки цели.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	**Восприятие человека человеком** Восприятие или перцептивная деятельность Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учётом различий.
		Организация как социальная группа Понятие и виды социальных групп. Характеристики организации как социальной группы.Внешняя и внутренняя среда организации.Формирование безбарьерной среды. Базовые принципы взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью на основе установленных норм. Факторы, определяющие особенности функционирования организации.
		Особенности работы в коллективе Структура коллектива и социальное взаимодействие. Социальное взаимодействие в условиях профессиональной деятельности. Нормы как основа социального взаимодействия. Взаимодействие в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий. Восприятие человека человеком в условиях профессиональной деятельности.
		Психологические особенности работы в коллективе Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей Конфликт в коллективе. Понятие, структура, способы разрешения конфликтов.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
.1.	Социальная адаптация и саморазвитие	**Профессиональные требования и социальные ограничения** Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием Виды, условия и средства адаптации человека
		Возможности и границы социально-психологической адаптации Социальная и психологическая адаптация Причины возникновения социальной дезадаптации Информационные технологии как способ социальной и профессиональной адаптации для лиц с ограниченными возможностями
		Личностные ресурсы и их использование в профессиональной деятельности. Выполнение заданий на определение уровня развития личностных ресурсов (ДОС-39, методика самооценки С.А. Будасси). Анализ полученных результатов.
		Постановка цели и целедостижение Использование технологии «Дерево целей» для постановки своих жизненных целей. Правила построения «дерева целей». Использование технологии «СМАРТ» для эффективной формулировки своих целей. Упражнение «Лестница достижения целей» для планирования пошагового достижения целей.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	**Восприятие человека человеком** Общение как социальная перцепция. Рассмотрение приемов для повышения эффективности социальной перцепции: упражнение «Выступление». Определение степени своей объективности в восприятии других людей.
		Особенности взаимодействия в профессиональной деятельности Организация как социальная группа. Формирование социального взаимодействия в условиях организации. Взаимодействие с людьми с ограниченными физическими способностями в условиях профессиональной деятельности.
		Работа в организации Использование личностных ресурсов для выстраивания социальных отношений в условиях профессиональной деятельности. Опросник Р. Белбина «Модель командных ролей». Упражнение «Подбери себе команду». Формирование карьерной стратегии с учетом личностных ресурсов.
		Коммуникативный практикум Конфликт в профессиональной деятельности. Стили поведения в конфликте. Стратегии и способы преодоления конфликта. Проективная методика «Мое представление конфликта». Анализ конфликтных ситуаций. Определение содержания и способов разрешения конфликта.
		Социальная составляющая профессиональной деятельности Понятие безбарьерной среды. Значение безбарьерной среды для социальной и профессиональной адаптации. Значение доступности объектов транспортной инфраструктуры при формарировании безбарьерной среды для лиц с ограниченными физическими фозможностями. Критерии доступности объектов транспортной инфраструктуры для инвалидов.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

4. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает правила эффективной постановки целей	1	зачет, контрольная работа
Знает критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели	1	зачет, домашнее задание
Знает личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей	1	зачет, контрольная работа, домашнее задание
Знает возможности использования информационных	1, 2	зачет,

технологий в образовательной и профессиональной сфере		домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)	1	контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)	1	контрольная работа, домашнее задание
Знает способы определения уровня самооценки	1	зачет, контрольная работа
Знает причины возникновения социальной дезадаптации	1,2	зачет, домашнее задание
Знает компоненты самоорганизации в учебной и профессиональной деятельности	1, 2	зачет, контрольная работа, домашнее задание
Знает место (специфику) контроля в самоорганизации	1, 2	зачет, контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личностного развития	1,2	зачет, контрольная рбота, домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности	1	контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) анализа влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность	1, 2	зачет домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач	1, 2	контрольная работа, домашнее задание
Знает механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности	1, 2	зачет, контрольная работа домашнее задание
Знает способы определения приоритетов деятельности	1	зачет, контрольная работа домашнее задание
Знает этапы и виды карьерного роста	1	зачет, контрольная работа
Знает социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения	1,2	зачет, контрольная работа, домашнее задание
Знает объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями	1,2	зачет, контрольная работа, домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) составления плана организации и контроля образовательной деятельности	1,2	контрольная работа, домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) применения самоконтроля в процессе образовательной деятельности	1,2	контрольная работа, домашнее задание
Имеет навыки (начального уровня) организации образовательной деятельности на основе здоровье сберегающих технологий	1	зачет, контрольная работа
Знает базовые принципы взаимодействия (в социальной, профессиональной и трудовой сферах) лиц с	2	зачет

ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью на основе установленных норм		
Имеет навыки описания базовых принципов взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью на основе установленных норм	2	домашнее задание
Знает объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями	2	зачет
Знает значение безбарьерной среды для социальной и профессиональной адаптации лиц с ограниченными возможностями.	2	зачет
Имеет навыки определения потребностей лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в доступной, безбарьерной среде	2	домашнее задание

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Навыки представления результатов выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачёт в А семестре (очная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8-ом семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания

1.	Социальная адаптация и саморазвитие	Социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения Требования к профессиональной подготовке специалиста Профессиональные требования и социальные ограничения Социальные требования к работающему населению Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием Влияние процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность Психологическая адаптация Социальная адаптация Причины дезадаптации Знания как инструмент адаптации Условия и средства адаптации человека Возможности и границы социальной адаптации Возможности и границы психологической адаптации Причины возникновения социальной дезадаптации Самореализация как вид успеха и адаптации Личный и профессиональный успех Этапы и виды карьерного роста Содержание процесса целеполагания личностного развития Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации Целеполагание или постановка цели Способы реализации целедостижения при решении профессиональных задач Методы целеполагания: «дерево целей» Визуализация целей Компоненты самоорганизации Способы определения приоритетов деятельности Самооценка и ее диагностика Виды личностных ресурсов Личностные ресурсы для осуществления цели Информационных технологий в профессиональной деятельнсти людей с ограниченными возможностями Информационные технологии в образовательной деятельности Современные технологии поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	Возможности социальной адаптации при работе в коллективе Вербальные способы общения Невербальные способы общения Условные и универсальные жесты Механизмы и особености социальной перцепции Способы восприятия и оценивания человека человеком Взаимодействие с лицами с ограниченными физическими возможностями в процессе профессиональной

		детялеьности Взаимодействие с использованием информационных технологий Механизмы восприятия, понимания и интерпретации человека человеком Социальные стереотипы Организация как социальная группа Организационные коммуникации Психологические особенности работы в коллективе Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Условия формирования команды Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности Базовые принципы взаимодействия (в социальной, профессиональной и трудовой сферах) лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью на основе установленных норм Безбарьерная среда, определение. Значение безбарьерной среды для социальной и профессиональной адаптации лиц с ограниченными возможностями.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 8-ом семестре (очная форма обучения);
- домашнее задание в 8-ом семестре (очная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа

Тема контрольной работы «Работа в команде»

Перечень типовых контрольных вопросов

1. Стадии развития производственного коллектива
2. Принципы организации работы в коллективе на разных стадиях его развития.
3. Различия между рабочей группой и коллективом.
4. Положительные и отрицательные стороны работы в коллективе.
5. Особенности поведения лиц с различными культурными эталонами.
6. Особенности управления коллективом.
7. Стадии развития команды.
8. Критерии оценки эффективности команды
9. Различия между командой и коллективом.
10. Способы разрешения конфликтных ситуаций.
11. Способы постановки определения и постановки целей в образовательной и профессиональной сфере

12. Этапы адаптации в производственном коллективе лиц с ограниченными возможностями.
13. Влияние психологического климата в коллективе на процесс адаптации лиц с ограниченными возможностями.
14. Самоорганизация в процессе профессиональной и социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями.
15. Влияние индивидуально-психологических свойств личности на процесс адаптации лиц с ограниченными возможностями.

Домашнее задание
Задание предполагает написание реферата (аналитического обзора) по выбранной теме.

Перечень тем для написания реферата (аналитического обзора)

1. Объективные ограничения, существующие при приёме на работу инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
2. Профессиональная деятельность как средство самореализации инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
3. Профессиональная деятельность как средство повышения самооценки инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
4. Особенности психологической адаптации инвалидов и людей с ограниченными возможностями в трудовом коллективе.
5. Особенности социальной адаптации инвалидов и людей с ограниченными возможностями в трудовом коллективе.
6. Успех как критерий социальной и психологической адаптации в профессиональной сфере.
7. Использование личностных ресурсов как условие социальной и психологической адаптации
8. Причины социальной дезадаптации лиц с ограниченными возможностями в современном российском обществе.
9. Возможности использования информационных технологий при создании рабочих мест для инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
10. Новые формы организации труда инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
11. Формирование мотивации к профессиональной деятельности у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
12. Формирование мотивации к профессиональному росту у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
13. Проблемы самооценки и личных притязаний у инвалидов и людей с ограниченными возможностями при выборе профессии.
14. Целеполагание в профессиональной деятельности в современных условиях
15. Проблемы самодиагностики и личных притязаний у инвалидов и людей с ограниченными возможностями в процессе реализации профессиональной деятельности.
16. Получение высшего образования как средство реализации права на профессиональную деятельность инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
17. Возможности получения высшего образования инвалидами и представителями маломобильных групп населения в Российской Федерации.
18. Социально-психологические особенности реализации стратегии карьерного роста у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
19. Информационные технологии как средство саморазвития и самообразования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями.
20. Информационные технологии как средство социальной адаптации лиц с ограниченными возмодностями.

21. Социально-психологические особенности взаимодействия в коллективе с работающими инвалидами и людьми с ограниченными возможностями.
22. Отношение к профессиональной деятельности инвалидов и людям с ограниченными возможностями в СССР/Российской Федерации на примере конкретного исторического периода.
23. Изменение отношений к инвалидам и людям с ограниченными возможностями в СССР/Российской Федерации на примере конкретного исторического этапа.
24. Индивидуальное предпринимательство как средство профессиональной самореализации инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
25. Доступная городская среда как средство самореализации и личностного роста инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
26. Психологическая и социальная адаптация инвалидов и лиц с ограниченными возможностями в системе высшего профессионального образования.
27. Влияние стереотипов работодателей на решение о приёме на работу инвалидов или людей с ограниченными возможностями.
28. Восприятие лиц с ограниченными физическими возможностями в современном российском обществе.
29. Механизмы восприятия человека человеком и проблемы социальной и психологической адаптации.
30. Распределение командных ролей в коллективе с участием людей с ограниченными возможностями.
31. Использование информационных технологий в современном образовании.
32. Использование информационных технологий в организации профессиональной деятельности лиц с ограниченными возможностями.

При выполнении домашнего задания обучающиеся самостоятельно выбирают тему реферата (аналитического обзора), в процессе консультаций с преподавателем определяют перечень дополнительной литературы необходимой для написания реферата (аналитического обзора), определяют график сдачи материала, при необходимости уточняют тему реферата (аналитического обзора).

Рекомендуемая структура реферата (аналитического обзора):

- вводная часть (обоснование актуальности выбранной темы);
- основная часть (обзор первоисточников по теме реферата и их анализ);
- выводы (на основе обобщения результатов анализа рассмотренных первоисточников);
- библиографический список с указанием использованных первоисточников.

Реферат (аналитический обзор) оформляется в письменном виде на бумажном или электронном носителе, в виде распечаток текста в формате Microsoft Word и иллюстраций на листах формата А4, объем реферата 6-8 страниц, поля – 2 см, интервал -1,5, шрифт Times New Roman – размер 14.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/ дифференцированного хачата (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8-ом семестре (очная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов выполнения заданий	Не может правильно и своевременно представить результаты выполнения заданий	Правильно и своевременно представляет результаты выполнения заданий

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы /курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Федорова, Т. Н. Разработка и реализация индивидуальной программы реабилитации больного/инвалида: учебное пособие / Т. Н. Федорова, А. Н. Налобина. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 510 с. — ISBN 978-5-4497-0001-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	http://www.iprbookshop.ru/82674.html
2	Рот Ю. Межкультурная коммуникация. Теория и тренинг: учебно-методическое пособие / Рот Ю., Коптельцева Г.. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 223 с. — ISBN 5-238-01056-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/81799.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Ст. преподаватель	к.ф.н.	Петров С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Русский язык как иностранный».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Деловой русский язык» является углубление уровня освоения коммуникативно-речевой компетенции обучающегося как участника профессионального общения на русском языке в сферах науки, техники, технологий, делопроизводства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04** Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы направления подготовки «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	**Знает** основные лексические единицы, грамматические и синтаксические конструкции научного стиля речи, необходимые для последовательного изложения информации, особенности функциональных стилей речи русского языка и языковые приемы, применяющиеся при передаче информации. **Имеет навыки (основного уровня)** стилистически и грамматически верного, логичного и структурированного изложения информации с указанием источников, найденных в поисковых системах и базах данных «Знаниум», «Лань», «Юрайт», IPR-book, КиберЛенинка, НТБ НИУ МГСУ, Консультант Плюс и др. в ситуации делового общения с соблюдением речевых норм русского языка.
УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм	**Знает** речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах. **Имеет навыки (основного уровня**) деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	устной и письменной формах с соблюдением этических норм речевого поведения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Технология делового письма	8	9		9			54	18	*Контрольная работа – р.1 Домашнее задание – р.1,2*
2	Устное деловое общение		9		9					
	Итого:	8	18		18			54	18	*Зачёт*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Технология делового	*Тема: Функциональные стили современного русского литературного*

	письма	*языка. Научный стиль* Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии. *Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля* Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения. *Тема: Письменные формы делового общения* Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов. *Тема: Правила составления личных документов* Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов. *Тема: Правила составления информационно-справочных документов* Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов. Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации. *Тема: Языковая норма* Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика.
2	Устное деловое общение	*Тема: Этика делового общения* Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. *Тема: Основы ораторского искусства* Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы. Подготовка публичного выступления. Определение темы и цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи. *Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь* Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров.

4.2 Лабораторные работы:

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Технология делового письма	*Тема: Языковые особенности официально-делового стиля речи* Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Выполнение упражнений на закрепление навыков использования в деловых документах терминов, устойчивых выражений и грамматических конструкций официально-делового стиля. Анализ и редактирование текстов делового содержания. *Тема: Правила составления личных документов* Анализ образцов личных документов, выделение характерных структурных особенностей, реквизитов, клише, фразеологизмов, синтаксических оборотов. Составление заявления, резюме, автобиографии, характеристики, доверенности, расписки. *Тема: Правила составления информационно-справочных документов* Анализ образцов информационно-справочных документов. Составление объяснительной записки, докладной записки, служебной записки, протокола. *Тема: Деловая переписка* Анализ образцов деловых писем различного вида с точки зрения формы, содержания, соблюдения требований этикета делового общения. Составление деловых писем разного вида с использованием формул русского речевого письменного этикета.
2	Устное деловое общение	*Тема: Вербальные и невербальные средства коммуникации* Обсуждение видов вербальных и невербальных средств деловой коммуникации. *Тема: Публичное выступление с докладом* Проведение презентаций и круглого стола по заданной тематике. Анализ *Тема: Деловая беседа* Анализ средств связи для ведения деловой беседы (причина-следствие, пояснение-уточнение, сопоставление-противопоставление, присоединение-указание на контекст, последовательность, вывод, обобщение, оценка достоверности, рациональная оценка)

4.4 Компьютерные практикумы:

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам):

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Технология делового письма	*Тема:.Профессионально-деловое общение.* Виды, формы, языковая специфика профессионально-делового общения. Лексические, морфологические, синтаксические и текстовые параметры устной и письменной речи. *Тема: Понятие коммуникативного барьера и коммуникативной компетентности.* Виды коммуникативного барьера. Параметры коммуникативной компетентности. Особенности формирования профессионально-коммуникативной компетентности будущего инженера. *Тема: Канцелярский документ как особый тип текста.* Требования к тексту-документу и его языковые особенности. Форма канцелярских документов. Принципы классификации деловых документов. *Тема: Язык документов* Правила сокращения в текстах документов. Правописание названий организаций и учреждений.
2	Устное деловое общение	Темя для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий *Тема: Особенности устной формы речи.* Слушание как вид речевой деятельности. Приёмы эффективного слушания. *Тема: Жанровые разновидности устной деловой речи* (деловой разговор, беседа, собеседование, переговоры, спор, дискуссия, полемика, дебаты, прения, диспут, сообщение (доклад), обсуждение). *Тема: Особенности лексики современной деловой устной и письменной речи.* Официальное и неофициальное деловое общение. *Тема: Деловая презентация* Понятие и цели презентации. Факторы, влияющие на эффективность презентации. Организация презентации Язык презентации. Учёт национальных особенностей при подготовке и проведении презентации *Тема: Жанры деловых текстов в обучении деловому общению.* Развитие лексико-грамматических и языковых навыков деловой коммуникации. *Тема: Реклама как особый жанр деловой коммуникации.* Цели и задачи рекламы. Структура рекламного текста (заголовок, основной текст, эхо-фраза). Лексические, морфологические и синтаксические особенности рекламы. Приёмы аллюзий, перифраз, паронимов,

		сравнений, метафор и метонимий в рекламе.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Деловой русский язык
Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные лексические единицы, грамматические и синтаксические конструкции научного стиля речи, необходимые для последовательного изложения информации, а также особенности функциональных стилей речи русского языка и языковые приемы, применяющиеся при передаче информации.	1,2	*Контрольная работа* *Домашнее задание* *Зачёт*
Имеет навыки (основного уровня) стилистически и грамматически верного, логичного и структурированного изложения найденной информации с указанием источников, найденных в поисковых системах и базах данных и базах данных «Знаниум», «Лань», «Юрайт», IPR-book, КиберЛенинка, НТБ НИУ МГСУ, Консультант Плюс и	1,2	*Домашнее задание*

др. в ситуации делового общения с соблюдением речевых норм русского языка.		
Знает речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах.	1,2	*Контрольная работа* *Домашнее задание* *Зачёт*
Имеет навыки (основного уровня) деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в устной и письменной формах с соблюдением этических норм речевого поведения.	1,2	*Контрольная работа* *Домашнее задание* *Зачёт*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание конструкций научного стиля речи
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- форма обучения очная – зачёт в 8 семестре;

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Технология делового письма	1. Перечислите функциональные стили речи и их особенности. 2. Сформулируйте языковые особенности официально-делового стиля речи.

		3. Перечислите виды деловых документов. 4. Каковы правила составления личных документов? 5. Каковы правила составления информационно-справочных документов? 6. Назовите цели деловой переписки, перечислите виды деловых писем. 7. Расскажите об основных требованиях к тексту документов. 8. Перечислите основные организационно-распорядительные документы. 9. Охарактеризуйте структуру делового письма. 10. Расскажите, из каких основных пунктов состоит типовой договор. 11. Опишите типичные ошибки в текстах деловых бумаг и документов. 12. Назовите общепринятые сокращения слов и словосочетаний в текстах документов. 14. Охарактеризуйте языковую специфику профессионально-делового общения. 15. Перечислите лексические, морфологические, синтаксические и текстовые параметры устной и письменной речи. 16. Назовите виды коммуникативных барьеров и параметры коммуникативной компетентности будущего инженера. 17. Назовите требования к тексту-документу и его языковые особенности.
2.	Устное деловое общение	18. Перечислите вербальные и невербальные средства коммуникации. 19. Дайте определение этике делового общения. 20. Назовите типы публичной речи. 21. Перечислите основные этапы при подготовке речи. 22. Охарактеризуйте особенности монологической и диалогической речи. 23. Назовите приёмы эффективного слушания. 24. Перечислите особенности устного делового общения. 25. Дайте определение презентации. Назовите цели презентации и факторы, влияющие на эффективность презентации. 26. Охарактеризуйте понятие спора, дискуссии, прения, дебатов. Выделите отличия между этими жанрами устного делового общения. 27. Назовите цели и задачи рекламы. Приведите примеры художественных средств, используемых в рекламе

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Очная форма обучения:

- контрольная работа в 8 семестре;
- домашнее задание №1 в 8 семестре;
- домашнее задание №2 в 8 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа по теме «Технология делового письма»

Перечень типовых контрольных заданий:

Задание 1. **Найдите случаи нарушения лексической сочетаемости в устойчивых словосочетаниях и выберите неправильный вариант:**

1. а) играть роль б) играть значение;

2. а) решить проблему б) разрешить ситуацию в) разрешить вопрос г) решить задачу;

3. а) представлять интересы б) представлять фирму в) представлять итоги;

4. а) рассмотреть вопрос б) рассмотреть дело в) рассмотреть случай;

5. а) погашать кредит б) погашать задолженность в) погашать ссуду;

6. а) внести предложение б) нести вопрос в) внести резолюцию;

7. а) соблюдать правила б) соблюдать бюджет в) соблюдать законы;

8. а) возместить ущерб б) возместить кредит в) возместить предмет аренды.

Задание 2. **Выберите правильный вариант:**

1.приехать по: а) окончании института б) окончанию института;

2. возвратиться по: а) завершении строительства б) завершению строительства;

3. приступить к обязанностям по: а) истечении срока стажировки б) истечению срока стажировки;

4. расписаться по: а) ознакомлении с решением б) ознакомлению с решением;

5. принять решение по: а) рассмотрению вопроса б) рассмотрении вопроса;

6. навести справки по: а) прибытию на место б) прибытии на место;

7. написать отчет по: а) окончанию работ б) окончании работы.

8. действовать вопреки: а) совета б) совету;

9. уезжать согласно: а) предписания б) предписанию;

10. совершенствовать формы ведения хозяйства по мере: а) развитии демократии и рыночных отношений б) развитию демократии и рыночных отношений;

11. отложить решение впредь до: а) выяснения обстоятельств дела б) выяснении обстоятельств дела;

12. корректировать план в сторону: а) уменьшении объема работы б) уменьшения объема работы;

Задание 3. **Выберите нужное в данном контексте, подчеркните его:**

1. Предприятия республики готовы *а) усвоить б) освоить* около 120 наименований продукции для фермерских хозяйств.

2. Без чётко организованной системы управления, устанавливающей полномочия *а) ответственных б) ответных пользователей,* эти программы не могут быть выполнены.

3. Следует поставить задачу повсеместного создания *а) демократичных б) демократических* органов самоуправления.

4. Участники этого процесса *а) двигаемые б) движимые* лучшими побуждениями, внесли огромное количество предложений.

5. Между странами установлены *а) дружеские б) дружественные* отношения.

Задание 4.**Отметьте вариант, соответствующий норме:**

1) опытные а) инженЕры б) инженерА

2) квалифицированные а) тОкари б) токарЯ

3) опытные а) бухгалтерА б) бухгАлтеры

4) внимательные а) дОкторы б) докторА

5) высшие а) сортА б) сОрты
6) объемные а) тОмы б) томА

Задание 5. **Выберите словосочетания, в которых управление соответствует норме:**

1) отчитаться а) по возвращению б) по возвращении (из отпуска)
2) оплатить а) проезд б) за проезд
3) противоречит а) одно другому б) одно с другим
4) он удостоен а) награды б) наградой
5) руководитель удивлен а) результату б) результатом
6) беспокоиться а) о проекте б) за проект
7) согласно а) плана б) плану
8) вопреки а) предписанию б) предписания
9) благодаря а) заботе б) заботы
10) вера а) в победу б) в победе
11) уверенность а) в победе б) в победу

Задание 6. **Выберите правильный вариант общепринятых сокращений:**

Техническое задание – а) тех.зад. б) ТЗ
Специальный заказ – а) СЗ б) спец.заказ
Государственный стандарт – а) ГС б) ГОСТ
Промышленный строительный банк – а) промстройбанк б) ПСБ
Российская академия государственной службы – а) РАНХиГС б) росакгосслужбы
Строительные нормы и правила – а) стройнормправ б) СНИП

Задание 7. **Отметьте предложения, в которых нет ошибок в согласовании и управлении:**

1. На собрании были высказаны ряд поправок.
2. Половина технических регламентов нуждалась в особом внимании.
3. В конкурсе участвовали 51 человек.
4. Это материал очень эффективный.
5. МВФ приняли на днях важную резолюцию.
6. Докладчик подчеркивал о том, что руководство не справилось со своей задачей.
7. В статье описывалась жизнь известного ученого.
8. Они не понимали о том, что это трагедия.

Задание 8. **Прочитайте предложения, найдите среди них предложения с нарушением административного речевого этикета:**

1. Не откажите нам в любезности и пришлите, если это вас не затруднит, проект устава фирмы.

2. Институт просит представить ваши экспонаты для выставки в приемлемом для экспонирования виде.

3. Направляем вам откорректированный вариант проекта нового положения. Просим рассмотреть и утвердить.

4. Обращаюсь к вам с убедительной просьбой срочно прислать необходимую документацию.

5. Просим вас сообщить результаты эксперимента

Задание 9. **Найдите предложения, содержащие грамматические ошибки:**

1. Результаты опыта подтверждают о наших предположениях.
2. Об этих задачах неоднократно отмечал министр.
3. Лектор оперировал с точными фактами.

4. Приведенные примеры говорят за возможность широкого применения нового метода строительства.

5. Благодаря высокому профессионализму работников заказ был выполнен в срок.

Задание 10. **Выберите стилистически корректную фразу из текста заявления:**

1. Я прошу разрешения досрочно сдать экзамен.
2. Прошу Вас позволить мне досрочно сдать экзамен.
3. Прошу Вашего согласия на досрочную сдачу экзамена.
4. Прошу Вас разрешить мне досрочно сдать экзамен.
5. Прошу Вашего разрешения для досрочной сдачи экзамена.

Задание 11. **Выберите корректную фразу из текста автобиографии:**

1. Я, Иванов Сергей Сергеевич, 1988 г. рождения, родился 7 июня в г. Москве.
2. Я, Иванов Сергей Сергеевич, родился 7 июня 1988 года в г. Москве.
3. Я, Иванов Сергей Сергеевич, проживаю в г. Москве, где родился 7 июня 1988 года.
4. Я, Иванов Сергей Сергеевич, 1988 г. рождения, уроженец г. Москвы.
5. Моё имя Иванов Сергей Сергеевич, я родился в г. Москве в 1988 году, 7 июня.

Задание 12. **Выберите стилистически корректную фразу из текста резюме:**

1. Цель: ищу работу по специальности.
2. Цель: трудоустройство по специальности.
3. Цель: карьера по специальности.
4. Цель: должность по специальности.
5. Цель: вакансия по специальности

Задание 13. **Сравните предложения и выберите правильный вариант:**

1.
   - Ведущему инженеру-строителю был представлен отпуск без сохранения содержания.
   - Ведущему инженеру-строителю был дан отпуск без сохранения содержания.
   - Ведущему инженеру-строителю был предоставлен отпуск без сохранения содержания.
2.
   - В обсуждении проекта принял участие заведующий кафедры градостроительства.
   - В обсуждении проекта принял участие зав. кафедры градостроительство.
   - В обсуждении проекта принял участие заведующий кафедрой градостроительства
3.
   - Согласно распоряжению руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.
   - Согласно распоряжения руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.
   - Благодаря распоряжения руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.
4.
   - Строительная организация не смогла в срок реализовать строительство предприятия.
   - Строительная организация не смогла в срок осуществить дострой предприятия.

— Строительная организация не смогла в срок завершить строительство предприятия.

5.

— К заседаниям всем членам комитета заблаговременно раздаются материалы, содержащие необходимые проекты решений.
— Всем членам комитета заблаговременно раздаются материалы к заседаниям, которые содержат необходимые проекты решений.
— Всем члена комитета к заседаниям заранее раздаются материалы, которые содержат необходимые проекты решений.

Задание 14. **В письменной форме делового общения в отличие от устной:**

а) используются невербальные средства;
б) акт приема передачи информации дистанцирован;
в) соблюдается строгий и определенный порядок слов;
г) информация воспринимается органами слуха.

Задание 15. **Основная функция документа:**

а) нормативная;
б) управленческая;
в) информационная.

Задание 16. **Электронный текст для составителя письма отождествляется:**

а) с устной речью;
б) с письменной речью;
в) с письменной речью в устной форме

Задание 17. **В период с XV по XVII делопроизводство называлось приказным, потому что:**

а) первые государственные учреждения назывались приказами;
б) первые деловые документы содержали только приказы и указы царей;
в) деловые документы, фиксирующие частные правоотношения, создавались только по приказу царя.

Задание 18. **Профессиональными навыками делового человека являются:**

а) умение составлять деловые документы и формулировать высказывания, используя сложные синтаксические конструкции со специальными книжными словами, выражениями, газетными штампами, заимствованиями;
б) умение четко изложить суть вопроса, однозначно сформулировать предложение, просьбу, требование, убедительно обосновать свои выводы;
в) умение демонстрировать свои достижения и заслуги и быстро давать оценку.

Задание 19. **Обязательный информационный элемент документа, имеющий в нем свое композиционное месторасположение, называется:**

а) формуляром;
б) стандартом;
в) реквизитом.

Задание 20. **К распорядительным и административно-организационным документам относятся:**

а) устав, приказ, распоряжение, сопроводительное письмо, запрос, договор;
б) положение, распоряжение, трудовое соглашение, договор, устав, приказ, резолюция;

в) положение, резолюция, ходатайство, гарантийное письмо, акт, доверенность, сопроводительное письмо.

Задание 21. **К личным документам не относятся:**

а) докладная записка, служебная записка, приглашение, рекомендация;

б) расписка, доверенность, характеристика, ходатайство.

в) резюме, автобиография, заявление, объяснительная записка;

Задание 22. **Документы, создаваемые в учреждениях, содержащие информацию о фактическом положении дел, которая служит основанием для принятия решений, называются:**

а) административно-организационными;

б) распорядительными;

в) информационно-справочными.

Задание 23. **Соотнесите понятие и его определение.**

1) краткий и хорошо структурированный деловой документ, цель которого – представить соискателя в качестве потенциального работника;
2) акт волеизъявления подразделения организации, издаваемый по оперативным административно-хозяйственным вопросам руководителями предприятия или его заместителями;
3) документ, на основании которого один человек дает право другому действовать от своего имени;
4) документ, содержащий указание и объяснение причин, которые привели к каким-либо нарушениям в производственном или учебном процессе.
5) правовой акт, издаваемый руководителем учреждения (организации, предприятия);
6) документ, составляемый группой лиц и подтверждающий установленные ими факты или события;
7) документ, фиксирующий ход обсуждения вопросов и принятия решений на собраниях, совещаниях, конференциях;
8) документ, адресованный руководителю учреждения и содержащий обстоятельное изложение какого-либо вопроса с выводами и предложениями составителя;
9) документ, подтверждающий получение каких-либо материальных ценностей, составляется по образцу-модели.
10) документ, в котором работник собственноручно в произвольной форме даёт краткое описание в хронологической последовательности этапов своей жизни и трудовой деятельности;
11) документ, в котором говорится о профессиональных и личных качествах человека, раскрывается его деловое и общественное лицо.

а) приказ

б) акт

в) резюме

г) докладная записка

д) доверенность

е) распоряжение

ж) автобиография

з) расписка

и) характеристика;

к) объяснительная записка

л) протокол

Задание 24. **Реализовать свои цели и намерения в документах автору помогают:**

а) имена существительные;
б) лаконизм формулировок;
в) глагольные конструкции;

Задание 25. **Текст протокола излагают от:**

а) третьего лица множественного числа, глагол в прошедшем времени;
б) третьего лица множественного числа, глагол в настоящем времени;
в) от первого лица единственного числа, глагол в прошедшем времени.

Задание 26. **К какому виду документа относится данная формулировка: «Прошу предоставить академический отпуск с 07.09.2020 г. по 30.08.2021 г. по состоянию здоровья. Медицинская справка прилагается.**

а) к объяснительной записке;
б) к заявлению
в) к докладной записке;

Задание 27. **К какому виду документа относится данная формулировка: «Сводный отчет отдела за III квартал 2020 года не был представлен в указанный срок в связи с повреждением факс-модемной связи».**

а) к объяснительной записке;
б) к заявлению
в) к докладной записке;

Задание 28. **Соотнесите примеры конструкций с названием грамматико-стилистических особенностей текстов деловых документов.**

1) Принимая во внимание…
2) Обращаем Ваше внимание…
3) В связи с отказом…
4) …число продаж, страхование рисков…
5) Предоставляется возможность…
6) Направляем акт проверки работоспособности пожарной сигнализации…
7) Необходимо отметить…

а) отыменные предлоги
б) безличные предложения
в) деепричастные обороты в составе устойчивых конструкций
г) последовательное подчинение форм родительного падежа
г) определенно-личные предложения
д) пассивные конструкции
е) отвлеченные существительные в форме множественного числа

Перечень типовых контрольных вопросов

1. Что такое конспект? Каковы особенности его написания?
2. Чем является реферат? Каковы цели его составления?
3. Что такое аннотация, каковы правила ее написания?
4. Какие существуют виды личных документов?
5. Какова цель написания личных документов?
6. Какие виды информационно-справочных документов вы знаете?
7. Каково назначение информационно-справочных документов?
8. Какова цель написания мотивационного письма?
9. Что такое деловое письмо?

10. Какие виды деловых писем вы знаете?
11. Каково назначение информационного письма?
12. Какова цель письма-претензии?

Домашнее задание по темам «Технология делового письма», «Устное деловое общение».

Пример и состав типового задания:

Задание 1. **Прочитайте приведенные микротексты. Определите стиль каждого микротекста. Выделите их лексические, морфологические и синтаксические особенности**.

1) Исходя из результатов проведенных исследований, можно сделать вывод, что детальная оценка финансового состояния может быть выполнена при постановке конкретной цели анализа, информационного, технического и программного обеспечения. Основу информационного анализа финансового состояния должна составить бухгалтерская отчетность.

2) Как отмечают специалисты Института исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка, предприятиям придется работать в совершенно новых условиях обновления существующей застройки, что повлечет за собой изменения в ценовом выражении. Мы решили спросить ведущего специалиста этой области Константина Кузнецова, как на этом фоне может измениться жизнь простых граждан.

3) Привет! Как дела? Почему ты так долго не звонил? Всё хотела узнать, нашёл ли ты новую работу? У меня вот настоящий завал, очень много дел, свободного времени совсем нет.

4) Каждый раз, когда приближалась осень, начинались разговоры о том, что многое в природе устроено не так, как нам бы хотелось. Зима у нас длинная, затяжная, лето гораздо короче зимы, а осень проходит мгновенно и оставляет впечатление промелькнувшей за окном золотой птицы. (Паустовский К.Г.)

5) Сообщаем, что в связи с проведение технического обслуживания электростанции в период с 10:00 до 12:00 будет временно прекращено электроснабжение помещения по адресу г.Москва, ул. Цветочная, 24в.

Задание 2. **Сделайте сокращённую запись приведённых ниже словосочетаний:**

1. Волгоградская область; почтовый ящик № 25; станция «Астапово»; отделение связи Кировского района; город Пермь; озеро Байкал.

2. Кандидат технических наук; заместитель декана; заведующий кафедрой; член-корреспондент Академии наук; исполняющий обязанности главного бухгалтера; генеральный директор; главный врач больницы.

3. Техническое задание; специальный заказ; государственный стандарт.

4. Смотри на странице 720; так далее; тому подобное; десять миллионов рублей; 1980 – 1990 годы.

5. Промышленный строительный банк; Научно-исследовательский институт; свободно конвертируемая валюта; налог на добавленную стоимость; расчетный счет.

Задание 3. **Перепишите предложения, раскрывая скобки.**

1. Плановых проверок должно быть не менее (2) в течение года.
2. Испытания должны продолжаться (3 – 5) дней.
3. Требуется (3200) грузовиков грузоподъемностью (20) т.
4. (35) изделий не получили сертификат качества.

5. Шероховатость поверхности по (6) классу точности.
6. Изделия (1), (2), (3) сорта направлены на экспертизу.
7. Строительство дома завершено во (2) квартале.

Задание 4. **Прочитайте автобиографию и составьте резюме.**

Я, Павел Петрович Аксенов, родился 12.08.1984 года в городе Ростове.

В 2001 - 2006 обучался в Московском Государственном Университете им. Ломоносова г. Москва на механико-математическом факультете.

2006 - 2009 учился в аспирантуре при Московском Государственном Университете им. Ломоносова г. Москва. В 1989 году защитил диссертацию и получил степень кандидата физико-математических наук. В 2010 году во Франции в Леоне стажировался в Экологическом Университете.

С 2011 по 2017 год работал научным сотрудником на кафедре математического моделирования в экологическом институте в г. Москве.

В настоящее время работаю доцентом на кафедре математического моделирования, в экологическом институте в г. Москве.

С 2011 состою в браке с Галкиной Зинаидой Васильевной. Имею двоих детей.

Владею иностранными языками: английский - читаю со словарем, французский - говорю свободно.

Увлекаюсь рыбной ловлей и туризмом, отдыхом на свежем воздухе.

Задание 5. **Напишите заявление о предоставлении вам трехдневного отпуска.**

При написании данного заявления обоснуйте свою просьбу, используя нужные союзы или предлоги: *для, в связи, из-за, в целях, по причине, вследствие того что, ввиду того что.*

Задание 6. **Напишите заявление** о продлении вам сроков экзаменационной сессии по причине болезни.

Задание 7. **Составьте объяснительную записку** студента ИСА 1 курса группы №5 руководителю структурного подразделения (директору института) о пропусках занятий по всем дисциплинам в течение октября 2019 года.

Задание 8. **Составьте докладную записку** начальника конструкторского бюро НИИ автоматизации строительного производства руководителю организации об обеспечении отдела четырьмя компьютерами. Остальные реквизиты укажите самостоятельно.

Задание 9. **Прочитайте образец резюме.** Пользуясь образцом, составьте резюме о трудоустройстве в строительную фирму «Стройгарантия» на должность ведущего инженера-проектировщика.

Дата	18.08.2020.
ФИО	Чернышев Игорь Александрович, 40 лет (1979 г.р.)
Контактная информация	109387, г. Москва, ул. Краснодарская, д.34 кв.29 +7 (926) 414-28-44
Семейное положение	женат, имею дочь (9 л.) и сына (12 л.)
Профессиональный интерес	Программист- разработчик целевых программ; изготовление компьютерной и видеорекламы; управление разработками программ в области

	компьютерной графики и монтажа.
Образование	2002 г. – получил диплом магистра по направлению Программная инженерия: принципы и методы проектирования и разработки информационных систем. Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.
Дополнительное образование	1992 г. - повышение квалификации в фирме «Телеком» по курсу «Язык программирования С+»;
Профессиональный опыт	2018-2012 гг. - предприятие «Элит» - администратор и программист баз данных, 2008-2012 – компания «Медиум» - специалист по проектированию корпоративных информационных систем; 2003-2008 гг. - фирма «Каскад» - программист,
Дополнительная информация:	свободно владею английским языком; владею программами PHP, WordPress API, CSS, HTML, JS, CSS.
Психологическая характеристика:	ответственность, дисциплинированность, коммуникабельность, стрессоустойчивость, активность, внимательность.

Задание 10. **Напишите письмо - приглашение** организационного комитета всероссийской научно-практической конференции «Фундаментальные науки». Используйте необходимые элементы речевого этикета.

Адресат - студенты, преподаватели и сотрудники университета.

Текст должен содержать:

а) информацию о том, что в университете состоится всероссийская конференция «Фундаментальные науки»;

б) приглашение принять в нём участие.

В тексте надо указать:

- срок проведения конкурса (3 марта 2021 года);
- место проведения (здание университета на Ярославском шоссе);
- перспективы победителей конкурса (участие во Всероссийском конкурсе творческой молодёжи).

Сообщите, где можно узнать подробную информацию об условиях участия в конкурсе (оргкомитет конференции, ауд. 342).

Задание 11. **Заполните таблицу.** Укажите жанры, относящиеся к различным видам ораторской речи. Используйте материал для справок.

Виды ораторской речи				
Социально-политическое красноречие	Академическое красноречие	Судебное красноречие	Социально-бытовое красноречие	Духовное (церковно-богословское) красноречие

Материал для справок: доклад, лекция, научный доклад, научное сообщение, научно-популярная лекция, парламентская речь, митинговая, научное обозрение, прокурорская, юбилейная, приветственная, поминальная, речь на приёме, адвокатская, проповедь, застольная, официальное церковное обращение, самозащитная, военно-патриотическая, дипломатическая, агитаторская.

Задание 12. **Подготовьте презентацию с указанием информационных ресурсов на тему** «Проблемы автоматизации технологических процессов и производств». **Составьте 10 вопросов и ответов** для дискуссии на данную тему.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре (очная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание конструкций научного стиля речи	Не знает основные конструкции научного стиля речи	Знает основные конструкции научного стиля речи
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении учебных заданий	Не допускает ошибки при выполнении учебных заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов выполнения заданий	Представляет результаты выполнения задания в некорректной форме	Представляет результаты выполнения задания в корректной форме
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Ипполитова Н.А., Князева О.Ю., Савова М.Р. Русский язык и культура речи: учебник / Н. А. Ипполитова, О. Ю. Князева, М. Р. Савова. – Москва: Проспект, 2013. – 439 с. ISBN 978-5-392-09748-7	100
2.	Киссюк В.В. Говорить правильно, говорить красиво: учебное пособие – М., МГСУ, 2015. – 78 с. ISBN 978-5-7264-0991-7	50
3.	Русский язык и культура речи: учебник и практикум для бакалавров / под общ. ред. В. Д. Черняк; [А. И. Дунев [и др.]; Рос. гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2013. – 495 с. ISBN 978-5-9916-2201-1	100

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Языковые нормы. Функциональные стили речи. Устная публичная речь [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [Е. В. Казакова [и др.] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. – Учеб. электрон. изд. – Электрон. текстовые дан. (6Мб). – Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. – (Русский язык). – ISBN 978-5-7264-1913-8 (сетевое). – ISBN 978-5-7264-1912-1 (локальное) : Загл. с этикетки диска	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/28.pdf

2.	Деловые коммуникации [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Ю. Коноваленко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва: Юрайт, 2019. - (Договор № 01-НТБ/19). - ISBN 978-5-534-11058-6 : Загл. титул. л. с экрана	https://biblio-online.ru/book/delovye-kommunikacii-444387
3.	Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное наглядное пособие для обучающихся бакалавриата и магистратуры по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. русского языка как иностранного ; сост. : Н. А. Тюпенко, Е. Л. Черкашина. - Электрон. текстовые дан. (3,75 Мб). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2393-7 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2394-4 (локальное)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/10.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Теория принятия решений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Ст. преподаватель	к.т.н., доцент	Мавзовин Владимир Святославович
преподаватель		Харламова Виктория Валериевна

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Высшей математики».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория принятия решений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области математических методов принятия решений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы Цифровизация и автоматизация технологических процессов.

Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
	УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
	УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.5 Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ПК-2 Способен выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик
	ПК-2.5 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства
	ПК-2.6 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации
	ПК-2.7 Проверка соответствия показателей качества и надёжности элемента системы автоматизации требованиям нормативно-технических документов
ПК-6 Способен анализировать технологические процессы строительного производства с целью их автоматизации и механизации, использования оборудования, средств технологического оснащения, средств	ПК-6.4 Способность к оценке надёжности приборов, средств и систем автоматизации с привлечением современных математических методов

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
измерения	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы	**Знает** последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для их систематизации **Имеет навыки (начального уровня)** обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений
УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	**Знает** корреляционный, регрессионный и многофакторный регрессионный анализ данных **Имеет навыки (начального уровня)** определения связи между явлениями, процессами и/или объектами с помощью стохастических методов принятия решений
УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата	**Знает** последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для выявления противоречий **Имеет навыки (начального уровня)** обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений
УК-2.5 Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	**Знает** последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для получения аргументов за или против гипотез **Имеет навыки (начального уровня)** определения корреляции между показателями с помощью стохастических методов принятия решений
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	**Знает** последовательности (алгоритмы) экспертных методов **Знает** последовательность (алгоритм) решения задач с сетями **Знает** методы линейного программирования **Имеет навыки (начального уровня)** решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик	**Знает** последовательность (алгоритм) экспертных методов **Имеет навыки (начального уровня)** составление последовательности (алгоритма) решения задачи на основе экспертных методов
ПК-2.5 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	**Знает** методы разработки моделей объекта управления в составе автоматизированной системы управления технологическими процессами **Имеет навыки (начального уровня)** разработки моделей объекта управления в составе автоматизированной системы управления технологическими процессами по результатам предпроектного обследования здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.6 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	**Знает** методы оценки параметров приборов и систем автоматики при проектировании **Имеет навыки (начального уровня)** системного подхода к проблемам принятия решений
ПК-2.7 Проверка соответствия показателей качества и надёжности элемента системы автоматизации требованиям нормативно-технических документов	**Знает** методы многофакторного регрессионного анализа проверки показателей надежности **Имеет навыки (начального уровня)** оценки надежности систем автоматизации технологическими процессами
ПК-6.4 Способность к оценке надёжности приборов, средств и систем автоматизации с привлечением современных математических методов	**Знает** методы теории экспертных оценок систем автоматизации технологическими процессами **Имеет навыки (начального уровня)** имитационного моделирования при оценки приборов и средств автоматизации технологических процессов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Детерминированные методы принятия решений	8	8		8			54	18	Контрольная работа (р.1)
2	Стохастические методы принятия решений	8	6		4					Домашнее задание №1(р.2)

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	8	4		6					
	Итого:	8	18	-	18			54	18	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы

4.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в теорию принятия решений. Детерминированные методы принятия решений	*Тема №1.* Введение в теорию принятия решений. Основные понятия теории принятия решений *Тема №2. Теория графов.* Граф. Гамильтонов путь. Формула Эйлера. Дерево принятия решений. *Тема №3. Применение теории сетей при принятии решений.* Сети. Пропускная способность. Поток в сети. Теорема Форда-Фалкерсона. *Тема №4. Применение методов линейного программирования.* Задача линейного программирования. Симплекс-метод.
2	Стохастические методы принятия решений	*Тема №5. Корреляционный и регрессионный анализ.* *Тема №6. Многофакторная регрессия.* Применение методов многофакторного регрессионного анализа в задачах строительства. *Тема №7. Проверка гипотез.*
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	*Тема №8. Теория игр.* Применение теории игр в процедурах принятия решений. Применение теории рисков при принятии решений. *Тема №9. Экспертные методы и имитационное моделирование.* Подготовка, подбор экспертов, организация работы экспертов. Метод анализа иерархий. Имитационное моделирование в задачах организации строительства.

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Детерминированные методы принятия решений	*Тема №1.Теория графов.* Решение задач с применением теории графов при принятии решений. *Тема №2. Применение теории сетей.* Решение задач на поток в сети. *Тема №3. Применение теории сетей.* Решение задач с применением методов сетевого планирования при принятии решений. *Тема №4. Линейное программирование.* Использование методов линейного программирования при принятии решений.
2	Стохастические методы принятия решений	*Тема №5. Стохастические методы принятия решений.* Решение задач с применением методов корреляционного и регрессионного анализа при принятии решений. *Тема №6. Стохастические методы.* Проверка гипотез.
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	*Тема №7. Теория игр в процедурах принятия решений. Б*ескоалицеонные, антогонистические, матричные игры. *Тема№8.* Применение теории игр при выработке оптимальной стратегии. *Тема №9. Экспертные методы и имитационное моделирование.* Применение экспертных методов. Метод анализа иерархий (МАИ). Имитационное моделирование.

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в теорию принятия решений. Детерминированные методы принятия решений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Стохастические методы принятия решений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3. Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Теория принятия решений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для их систематизации	1	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений	1	Контрольная работа
Знает корреляционный, регрессионный и многофакторный регрессионный анализ данных	2	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения связи между явлениями, процессами и/или объектами с помощью стохастических методов принятия решений	2	Домашнее задание №1
Знает последовательности (алгоритмы) методов и	1	Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
методик обработки данных для выявления противоречий		
Имеет навыки (начального уровня) обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений	1	Контрольная работа, Зачет
Знает последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для получения аргументов за или против гипотез	2	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения корреляции между показателями с помощью стохастических методов принятия решений	2	Домашнее задание №1, Зачет
Знает последовательности (алгоритмы) экспертных методов	3	Зачет
Знает последовательность (алгоритм) решения задач с сетями	3	Зачет
Знает методы линейного программирования	3	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	3	Зачет
Знает последовательность (алгоритм) экспертных методов	3	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) составление последовательности (алгоритма) решения задачи на основе экспертных методов	3	Зачет
Знает методы разработки моделей объекта управления в составе автоматизированной системы управления технологическими процессами	3	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) разработки моделей объекта управления в составе автоматизированной системы управления технологическими процессами по результатам предпроектного обследования здания	3	Зачет
Знает методы оценки параметров приборов и систем автоматики при проектировании	2-3	Домашнее задание №1, Зачет
Имеет навыки (начального уровня) системного подхода к проблемам принятия решений	3	Контрольная работа, Зачет
Знает методы многофакторного регрессионного анализа проверки показателей надежности	2	Домашнее задание №1, Зачет
Имеет навыки (начального уровня) оценки надежности систем автоматизации технологическими процессами	2	Домашнее задание №1, Зачет
Знает методы теории экспертных оценок систем автоматизации технологическими процессами	3	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) имитационного моделирования при оценки приборов и средств автоматизации технологических процессов	3	Зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме зачета

Форма промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 8 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Детерминированные методы принятия решений	1. Определение математической модели. 2. Классификация математических методов принятия решений 3. Прогноз и технология прогнозирования. 4. Показатель качества математической модели и его связь с характером самой модели. 5. Теория графов. Дерево принятия решений. Алгоритмы принятия решений 6. Применение теории сетей при принятии решений. 7. Применение методов линейного программирования 8. Выбор метода и методики обработки данных при решении профессиональных задач. 9. Составление планов исследования задач профессиональной сферы математическими методами обработки данных. 10. Числовые данные, необходимые для проведения исследования математическими методами. 11. Классификация программного обеспечения ПК для реализации математических методов принятия решений.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
2	Стохастические методы принятия решений	1. Метод наименьших квадратов. 2. Корреляционный и регрессионный анализ. 3. Многофакторная регрессия. Применение методов многофакторного регрессионного анализа в задачах строительства. 4. Проверка адекватности множественной полиномиальной регрессии 5. Проверка гипотез. Прогнозирование последствий принимаемых решений.
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	1. Экспертные методы в принятии управленческих решений. 2. Подготовка, подбор экспертов, организация работы экспертов. 3. Метод анализа иерархий. 4. Теория игр. Игры с нулевой суммой. Цена игры. Теорема Неймана. Чистые и смешанные стратегии 5. Применение теории игр в процедурах принятия решений. 6. Имитационное моделирование в задачах организации строительства.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 8 семестре (очная форма обучения);
- домашнее задание №1 в 8 семестре (очная форма обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Типовая контрольная работа «Решение задач по принятию оптимальных решений»

Математическая модель оптимизационных задач состоит из целевой функции исследуемого процесса, отражающей критерий оптимальности задачи, и системы ограничений этого процесса:

$$z_{\substack{\max \\ (\min)}} = \sum_{j=1}^{n} c_j \cdot x_j \ \text{ и } \begin{cases} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \cdot x_j \geq b_i,\ i = 1,2,3,....,m \\ x_j \geq 0,\ j = 1,2,.....,n \end{cases}.$$

Найти оптимальное решение, если:

1) $z_{\max} = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2$ и $\begin{cases} 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 20 \\ -x_1 + x_2 \geq 1 \\ 25 \cdot x_1 - 2 \cdot x_2 \leq 10 \\ x_1 \geq 0, _ x_2 \geq 0 \end{cases}$; 2) $z_{\min} = 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2$ и $\begin{cases} 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 24 \\ -5 \cdot x_1 + 9 \cdot x_2 \geq 18 \\ x_1 \geq 1.5, _ x_2 \leq 4.5 \\ x_1 \geq 0, _ x_2 \geq 0 \end{cases}$.

Типовое домашнее задание №1 «Прогнозирование последствий принимаемых решений»

1. Пусть в среднем y есть линейная функция от x, т. е. имеет место уравнение регрессии

$$\tilde{y} = M\left(y / x\right) = \beta_0 + \beta_1 x,$$

где $M(y/x)$ — условное математическое ожидание случайной величины y при заданном x. Объясняющая переменная x рассматривается как неслучайная величина; β_0 и β_1 — неизвестные параметры генеральной совокупности, которые подлежат оценке по результатам выборочных наблюдений

Рассчитать оценки β_0 и β_1

№1	*x*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Y	13	19	22	14	21	27	16	24	30	19	27

№2	*x*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Y	8	14	19	11	18	26	16	27	34	20	29

2. Определить преимущества расположения жилых фондов с учетом многокритериальной оценки размещения жилых зданий на улицах в различных микрорайонах города Москвы: 1-ый Подольский переулок, улица Одинцовская, шоссе Международное, улица Ташкентская. В качестве критериев, по которым будет проводиться оценка жилого фонда, взять следующие факторы:

1. Транспортная доступность в шаговой доступности от метро;

2. Свобода парковки наличие парковки рядом с домом, простота подъезда к дому;

3. Чистый воздух, экология отсутствие в районе загрязняющих атмосферный воздух и опасных объектов;

4. Озелененность территории (наличие крупных зеленых массивов (парков) в шаговой доступности от дома);

5. Близость от основных объектов в шаговой доступности от школы, инфраструктуры района детского сады, районной поликлиники.

Таблица экспертов для указанных факторов приведена ниже:

	Транспортная доступность	Свобода парковки	Чистый воздух	Озелененность территории	Близость инфраструктуры
Транспортная доступность	1	7	3	5	7
Свобода парковки		1	1	1	1
Чистый воздух			1	1	1
Озелененность территории				1	1
Близость инфраструктуры					1
СУММА					

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой).

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре (очная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
заданий, решения задач		
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Теория принятия решений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Просветов Г.И. Статистика: задачи и решения. – М.: Альфа-Пресс, 2014. – 495 с.	50
2	Ширшиков, Б.Ф. Организация, планирование и управление строительством: учебник для студентов ВУЗов, Москва: Изд-во АСВ, 2012. – 528 с.	132

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Мендель А.В. Модели принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мендель А.В.— Электрон. текстовые данные. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 463 с.	www.iprbookshop.ru/81803
2	Плохотников К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB [Электронный ресурс]: курс лекций. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017- 628 с.	www.iprbookshop.ru/64926

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Титаренко Б.П., Ерохин С.В., Мавзовин В.С. Основы теории принятия решений [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 08.05.01

	Строительство уникальных зданий и сооружений/ НИУ МГСУ, каф. прикладной математики; сост. — Москва: МИСИ-МГСУ, 2020.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Теория принятия решений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Теория принятия решений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

		eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО

Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Управление персоналом

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.б.н., доцент	Белинская Д.Б.
преподаватель		Лопатина Т.Е.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) Социальных, психологических и правовых коммуникаций.

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Управление персоналом» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области управления персоналом и современных технологий кадровой работы.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производства.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Восприятие целей и функций команды, идентификация ролей членов команды и собственной роли в ней
	УК-3.2 Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия, самопрезентация
	УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
	УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.1 Восприятие целей и функций команды, идентификация ролей членов команды и собственной роли в ней	**Знает** принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели; **Знает** процессы внутренней динамики команды, **Знает** технологии и методы кооперации в командной работе; **Имеет навыки (начального уровня) формирования** организации и руководства работой команды, вырабатывая

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.2 Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия, самопрезентация	**Знает** правила установления и поддержания контакта, обеспечивающего успешную работу в коллективе **Знает** механизмы формирования норм в малых группах **Имеет навыки (начального уровня) владеть** простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде **Имеет навыки (начального уровня)** составлять самопрезентации с использованием Power Point
УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	**Знает** способ взаимодействия при личном и групповом общении для выполнения профессиональных задач используется приложение системы управления Yongle **Знает** специфику восприятия, обеспечивающего социальное существование человека, так же роль и место информационных технологий в социальном взаимодействии: WK, Wire, Skype, Телеграмм **Имеет навыки (начального уровня)** создания своего аккаунта в сервисах групповой работы **Имеет навыки (начального уровня)** работать с онлайн сервисами Beeminde **Имеет навыки (начального уровня)** создания видеорезюме используя программу Movavi (Видеоредактор Плюс)
УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	**Знает** основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни **Знает** методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	**Знает** этапы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту с учетом возрастных особенностей **Знает** способы совершенствования профессиональной деятельности на основе самооценки и ценностных ориентаций **Знает** метод системы оценки продуктивности сотрудников KPI
УК-11.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения	**Знает** последствия коррупционной деятельности руководителя **Имеет навыки (начального уровня)** применять подходы к анализу коррупционного поведения в случаях к склонению к коррупционным рискам

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Система управления персоналом в организации	8	8	-	8	-		54	18	*Контрольная работа р.1, р.2 Домашнее задание р.1, р.2*
2	Технологии и методы управления персоналом	8	10	-	10	-				
	Итого:	8	18		18			54	18	*зачет*

** - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- контрольная работа.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Система управления персоналом в организации	**Кадровая политика и кадровая стратегия.** Понятие кадровой политики, общие требования. Основные теории управления персоналом. Виды кадровой политики организации.

		Разработка кадровой политики организации. Кадровая стратегия.
		Система управления персоналом Понятие и элементы системы управления персоналом. Цели и функции системы управления персоналом. Организационная структура службы управления персоналом. Принципы формулирование целей, задач проектной деятельности. Методы психологического воздействия, влияющие на повышение результативности повышения принятых условий.
		Нормативно-методическое обеспечение системы управления персоналом Нормативно-справочные документы. Документы организационного, организационно-распорядительного и организационно-методического характера. Документы технического, технико-экономического и экономического характера. Теоретические основы методов и технологий управления персоналом в организации.
2	Технологии и методы управления персоналом	**Кадровое планирование. Подбор и наём персонала** Сущность, цели и задачи кадрового планирования. Виды и этапы кадрового планирования. Планирование персонала Внутренние и внешние источники привлечения персонала. Технологии подбора персонала. Процесс подбора персонала. Критерии подбора персонала и профиль должности
		Оценка и аттестация персонала Понятие оценки персонала. Цель, задачи, преимущества. Традиционные методы оценки персонала. Современные методы оценки персонала. Дисциплинарные коррупционные проступки и ответственность за них. Гражданско-правовые нарушения коррупционной направленности. Злоупотребление полномочиями. Аттестация персонала и ее отличие от оценки персонала. Этапы и методы проведения аттестации. Адаптация. Система обучения и развития персонала. Понятие и виды адаптации. Этапы процесса адаптации и методы его ускорения. Цели обучения, переподготовки и повышения квалификации персонала. Классификация форм обучения. Методы обучения. Оценка эффективности обучения
		Мотивация трудовой деятельности. Основные теории мотивации: содержательные и процессуальные теории. Теории потребности для достижения собственных целей персонала. Мотивация и стимулирование. Программы мотивации и стимулирования трудовой деятельности.
		Организация и руководство работой команды Понятие предпринимательской команды. Эффективность команды. Проектная деятельность. Разработка целей и плана работы команды в соответствии с целями проекта, контроль их реализации. критерии оценки эффективности работы в команде. Мотивация команды.
		Принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели Распределение командных ролей и функций. Развитие команды. Поддержание командного духа. Учет психологических особенностей личности. Технологии командообразования.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Система управления персоналом в организации	**Кадровая стратегия и кадровая политика и особенности ее разработки** Анализ документов, отражающих кадровую политику организации. Анализ проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними. Решение кейса.
		Проектирование системы управления персоналом Расчет штатного расписания службы управления персоналом на основе нормативов временных затрат и видов деятельности. Использование метода системы оценки продуктивности сотрудников KPI
		Особенности и структура кадровой документации Анализ кадровых документов: штатное расписание, положение о подразделении, положение о персонале, коллективный договор, должностная инструкция. Решение кейса
2	Технологии и методы управления персоналом	**Кадровое планирование** Расчет потребности в персонале. Оптимизация кадрового состава организации. Подбор и наём персонала. Составление перечня требований к кандидату на должность и оценка кандидата на соответствие требованиям. Деловая игра.
		Организация командной работы Модели командообразования. Стадии и процессы командообразования. Создание своего аккаунта в сервисах групповой работы для выполнения заданий. Определение командных ролей. Ролевые подходы в комплектовании управленческих команд. Решение кейса
		Особенности деятельности проектных групп Знакомство и работа с онлайн сервисами Beeminde для разработки целей и задач проекта с применением психологических условий, влияющих на повышение результативности принятия решения. Технология комплектования проектных групп.
		Мотивация и стимулирование труда Определение ведущих мотиваторов. Составление программы мотивации и стимулирования. Диагностическое тестирование. Создания и анализа мотивационного профиля работника Решение кейса
		Обучение персонала и управление карьерой Составление программы обучения и построения карьеры на основании компетентностного подхода. Оценка и аттестация персонала. Порядок и процедуры оценки и аттестации персонала. Деловая игра.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельное изучение теоретического материала;
- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельное выполнение заданий внеаудиторных мероприятий текущего контроля;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Система управления персоналом в организации	Место и роль управления персоналом в системе управления. Теории управления персоналом. Концепции управления персоналом. Оценка эффективности системы управления персоналом. Понятие и критерии эффективности системы управления персоналом. Способы оценки эффективности системы управления персоналом
2	Технологии и методы управления персоналом	Правовые, экономические и социальные вопросы коррупции. Причины (факторы) коррупции Основные виды коррупции и их характеристика. Психологические аспекты коррупции и противодействия ей. Меры противодействия коррупции Социальные вопросы противодействия коррупции

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (*экзамену*), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Управление персоналом

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели	1,2	Контрольная работа, Зачет
Знает процессы внутренней динамики команды	1,2	Зачет
Знает технологии и методы кооперации в	2	Контрольная работа,

командной работе		Зачет
Имеет навыки (начального уровня) формирования организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	1,2	Зачет
Знает правила установления и поддержания контакта, обеспечивающего успешную работу в коллективе	1,2	Контрольная работа, Зачет
Знает механизмы формирования норм в малых группах	1,2	Контрольная работа, Зачет
Имеет навыки (начального уровня) владеть простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) составлять самопрезентации с использованием Power Point	1,2	Домашняя работа
Знает способ взаимодействия при личном и групповом общении для выполнения профессиональных задач используется приложение системы управления Yongle	2	Зачет
Знает специфику восприятия, обеспечивающего социальное существование человека, так же роль и место информационных технологий в социальном взаимодействии: WK, Wire, Skype, Телеграмм	1,2	Контрольная работа
Имеет навыки (начального уровня) создания своего аккаунта в сервисах групповой работы	1,2	Домашняя работа
Имеет навыки (начального уровня) работать с онлайн сервисами Beeminde	2	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) создания видеорезюме используя программу Movavi (Видеоредактор Плюс)	1,2	Домашняя работа
Знает основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	2	Контрольная работа
Знает методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	1,2	Зачет
Знает этапы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту с учетом возрастных	2	Контрольная работа, Зачет

особенностей		
Знает метод системы оценки продуктивности сотрудников KPI	1,2	Контрольная работа, Зачет
Знает последствия коррупционной деятельности руководителя	2	Контрольная работа, Зачет
Имеет навыки (начального уровня) применять подходы к анализу коррупционного поведения в случаях к склонению к коррупционным рискам	1,2	Контрольная работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений понятий, закономерностей и соотношений
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Освоение методик - умение выполнять (типовые) задания
	Умение качественно оформлять (презентовать) результаты выполнения заданий
Навыки основного уровня	Навыки самопроверки
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
- зачет.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 7 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Система управления персоналом в организации	Вопросы: 1. Персонал организации и управление персоналом. 2. Основные группы теорий управления персоналом 3. Кадровая политика. Виды кадровой политики. 4. Кадровая стратегия. Типологии кадровой стратегии. 5. Типы кадровой стратегии в системе взаимоотношений

		«работник-организация». 6. Система управления персоналом. Элементы (технологии) системы управления персоналом. 7. Организационная структура системы управления персоналом. 8. Нормативно-методическое обеспечение системы управления персоналом. Группы нормативно-справочных документов. 9. Документы организационного, организационно-распорядительного и организационно-методического характера (штатное расписание, должностная инструкция, положение о подразделении, коллективный договор) 10. Оценка эффективности системы управления персоналом. Критерии оценки эффективности системы управления персоналом. 11. Экономическая и социальная эффективность системы управления персоналом. 12. Представление сведений о доходах, об имуществах и обязательствах имущественного характера. 13. Служебная проверка 14. Посредничество во взяточничестве Задания: 15. Рассчитайте оптимальную численность специалистов по управлению персоналом к общей численности всего персонала. 16. На основании расчета нормы времени на выполнение работ составьте штатное расписание подразделения службы управления персоналом. 17. Проанализируйте и сопоставьте два документа организационного характера: найдите и устраните несоответствия
2	Технологии и методы управления персоналом	Вопросы: 1. Кадровое планирование. Цели кадрового планирования. Преимущества кадрового планирования для работника и организации. 2. Виды кадрового планирования. Кадровое планирование и планирование персонала. 3. Подбор, отбор и наём персонала. Источники подбора персонала, их плюсы и минусы. 4. Критерии подбора персонала. 5. Оценка персонала. Плюсы оценки персонала для организации и работников. Количественные и качественные методы оценки персонала. 6. Аттестация персонала. Работники не подлежащие аттестации. Виды аттестации. 7. Порядок проведения аттестации. Возможные последствия аттестации. 8. Адаптация персонала. Виды адаптации. 9. Этапы процесса адаптации. Методы ускорения адаптации. 10. Мотивация персонала. Содержательные теории

		мотивации. 11. Мотивы и мотивация. Процессуальные теории мотивации. 12. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. Виды мотивации. Основные системы повышения мотивации персонала. 13. Профессиональное обучение, профессиональная переподготовка и повышение квалификации персонала. 14. Методы обучения на рабочем месте. Методы обучения вне рабочего места. Достоинства и недостатки дистанционного обучения. 15. Карьера. Виды карьеры. Стадии (этапы) построения карьеры. Кадровый резерв. 16. Организация трудовой деятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью. 17. Подходы к анализу эффективности противодействия коррупции. 18. Общая характеристика должностных преступлений. 19. Коррупциогенные факторы. Задания: 20. Сравните текучесть кадров двух групп работников на основе данных о численности работающих за отчетный год. 21. Определите коэффициент выбытия и коэффициент текучести кадров организации. 22. Проанализируйте и оптимизируйте кадровый состав предприятия с филиалами. 23. Составьте перечень вопросов для оценки компетентности соискателя на должность.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (в 8 семестре);
- домашнее задание (в 8 семестре).

Контрольная работа Тема «Управление персоналом»

Выполнение кейсов. Обучающийся должен:

1) сформулировать причины возникновения ситуации, спрогнозировать поведение участников кейса, обосновать необходимость получения дополнительных данных и определить источники их получения;

2) продемонстрировать знания и умения относительно использования ситуативного и системного подхода, широты взглядов на проблему;

3) разработать и продемонстрировать программу мероприятий, направленную на реализацию решения проблемы с помощью одного из научных методов (например, аналитического): проанализировать входные данные, превратить их в информацию; сформулировать проблему, цели и миссию, разработать «дерево» целей; выдвинуть

возможные гипотезы и альтернативные варианты решения задачи; предложить направления их реализации, оценить итог.
Для решения кейса студентам необходимо:
1. Объяснить ситуацию.
2. Определить причины возникновения ситуации, спрогнозировать возможные варианты ее развития.
3. Дать характеристику уже принятым мерам.

Кейс 1 (пример)

Леонид Ковшов, выпускник ПТУ, пришел на завод «Стройдеталь» за полчаса до смены. Накануне в отделе кадров ему дали телефон мастера арматурного цеха, на участке которого ему предстояло работать. Минут десять он пытался дозвониться до проходной, пока, наконец, не застал мастера на месте. «Направили ко мне?» – спросил тот. «Через 10 минут планерка – подходи к этому времени», – и повесил трубку. Завод был большой, незнакомый. Только через 15 минут Ковшов разыскал свой цех и участок. Все рабочие уже успели получить задания, и он услышал лишь, как мастер «настраивал» всех на выполнение срочного задания, то уговаривая, то угрожая. Когда все ушли, мастер заметил новичка: «А, это ты? Пойдем к станку».

Они долго пробирались по цеху между станками, пока не подошли к станку, который стоял несколько в стороне. Стружка вокруг него была не убрана, инструменты разбросаны, но станок (это было видно) – новый. – Что, приходилось работать на таком? – Нет... – Новенький, только три месяца, как получили. Видишь, сразу тебе доверяем. Вот только не повезло тому, что до тебя здесь работал. Позавчера пошел на обед, а оттуда – в больницу. Пока побудь на его месте, а вернется – посмотрим. Ты прибери пока здесь, подготовь станок, а я минут на двадцать к начальнику цеха сбегаю, после потолкуем, что к чему.

Новичок с готовностью принялся за уборку, собрал стружку, разложил инструмент. Но когда подметал пол, его заставил вздрогнуть резкий свист: на него чуть не наехал электрокар. Электрокарщик увидел испуганное лицо, прокричал новичку: «Не зевай, салага!».

После этого Ковшов все время оглядывался с опаской. Он уже заметил, что надо остерегаться не только электрокара, но и крана, который часто сновал над головой. Мастер вернулся через полчаса. – Так, говоришь, на таком станке работать не доводилось? Тогда слушай. И он стал рассказывать, какая это хорошая машина, на каком принципе основано ее действие, каковы параметры и характеристики, как нужно ухаживать за станком. Все время через несколько предложений он переспрашивал: «Ясно? Понятно?» – и Ковшов поддакивал. Удовлетворенный такой обстоятельной и доходчивой, по его мнению, беседой, мастер еще раз переспросил: «Понятно?». Получил снова все тот же робкий ответ, ободряюще похлопал новичка по плечу: «Ну вот и начинай. Заготовок тебе хватит, а насчет инструмента спросишь у Терентьича, нашего “старшины”». Новичок хотел спросить, кто такой Терентьич и где его найти, но не осмелился, да и мастер уже его не услышал бы.

Работа шла нормально, но с непривычки он все-таки порезал палец. Было не особенно больно, но кровь шла сильно. Поднял голову, хотел спросить, где можно сделать перевязку, но снова не отважился: все сосредоточены – задание срочное, не до него. Кое-как перетянул палец носовым платком и снова принялся за дело. Оторвался от станка неожиданно – заметил, что стало меньше шума. Судя по времени, начался обед, и все без него ушли. Пока он искал, где 15-й цех, в котором находилась столовая, опоздал – смена уже отобедала. Пожалели его в столовой, покормили, чем могли. После обеда все шло, в общем, благополучно. В четыре часа Ковшов собрался было сдавать работу (ему, как подростку, рабочий день положен на час меньше), но мастера не было видно. Мастер

подошел к нему лишь в конце рабочего дня, осмотрел, что сделано, похвалил: «Продолжай в том же духе!». И тут же заспешил, ссылаясь на заботы: «Твоя смена кончилась, а у меня, брат, день ненормированный». У Ковшова было к нему много вопросов: хотелось знать, сколько заработал, какая работа будет завтра, но докучать этими мелкими делами, отрывать от более важных он не решился, тем более что мастер уже был далеко, а все рабочие разошлись. Ничего не оставалось больше, как отправиться со своими вопросами домой – до утра. А что будет завтра?

Задание

1. Проанализируйте поведение и действия мастера по отношению к молодому рабочему.
2. Дайте психологическую оценку первого рабочего дня новичка.
3. Определите целесообразное поведение и действия мастера в данной ситуации.

2.2.1. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Домашнее задание

Тема «Видеорезюме», «Самопрезентация»

Состав домашнего задания:

1.Создать «самопрезентацию» о себе (5-6 слайдов)

2.Видеорезюме – это короткий ролик, в котором человек описывает свою профессиональную биографию, перечисляет навыки и достижения.

Как записать видеорезюме и каким оно должно быть?

Коротким. Снимите ролик продолжительностью в одну-две минуты. Этого достаточно, чтобы рассказать о себе емко и интересно и убедить, что вы подходите для работы. У рекрутеров не так много времени, чтобы смотреть длинные видео от незнакомых людей, так что не затягивайте.

Информативным. Упомяните всю важную информацию о вашем образовании и опыте работы. Уделите особенное внимание достижениям и специфике вашего опыта. Не стоит просто перечислять свои таланты – расскажите, как они сыграли на пользу компании, как вы учились.

С другой стороны, не стоит упоминать нерелевантные вещи. Если ваши хобби и увлечения никак не касаются должности, на которую вы претендуете, не стоит о них говорить. Кроме того, лишней будет информация о вашем семейном положении, знаке зодиака и политических взглядах.

В меру креативным. Отклик с видеорезюме достаточно выделяется на фоне других писем от соискателей сам по себе. Не стоит тратить силы и время на спецэффекты и замысловатые переходы или рассказывать о себе в стихах. Такие ролики вызовут лишь недоумение рекрутеров. Лучше сделать спокойное и подробное видео без лишних деталей.

Последовательным. Чтобы вам было проще, создайте сценарий для вашего ролика. Следуйте простой структуре:

- Вступление, где вы приветствуете зрителя и представляетесь. Здесь же упомяните, на какую должность вы претендуете.
- Основная часть, в которой вы рассказываете о себе и своем опыте.

- Заключение, где вы благодарите за внимание и рассказываете, как с вами можно связаться.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2.*Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение качественно оформлять (презентовать) выполнения заданий	Не способен объяснить или проиллюстрировать ход и результат выполнения задания, оформление не соответствует требованиям	Оформление задания соответствует требованиям, пояснения и комментарии корректны и понятны.

3.3.*Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Управление персоналом

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Никитина А.С. Деловые коммуникации в государственном и муниципальном управлении : Учебное пособие для вузов / А. С. Никитина, Н. Г. Чевтаева, С. А. Ваторопин, А. С. Ваторопин. - Москва : Юрайт, 2022. - 171 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. **ISBN** 978-5-534-13964-8 :	https://urait.ru/read/467374
2	Литвак, Б. Г.. Стратегический менеджмент : Учебник для бакалавров / Б. Г. Литвак. - Москва : Юрайт, 2019. - 507 с. - (Бакалавр. Академический курс). **ISBN** 978-5-9916-2929-4-	https://urait.ru/read/425854
3	Хруцкий, В. Е. Оценка персонала. Сбалансированная система показателей : Практическое пособие / В. Е. Хруцкий, Р. А. Толмачев, Р. В. Хруцкий. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 208 с. - (Профессиональная практика). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. Пользователей **ISBN** 978-5-534-09156-4	https://urait.ru/read/453926

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Управление персоналом

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Управление персоналом

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Вертикальный транспорт зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	канд. техн. наук	Харламов Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механизация строительства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вертикальный транспорт зданий и сооружений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области теории работы, рабочих нагрузок и основам проектирования вертикального транспорта зданий и сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления
ПК-4 Способность выбирать средства автоматизации и механизации для технологической обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	ПК-4.1 Выбор средств и методов планирования и производства работ обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства
	ПК-4.2 Применение способов и методов автоматизации и механизации процессов производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-4.3 Внедрение средств автоматизации и механизации строительного производства
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** классификацию вертикального транспорта зданий и сооружений по функциональному назначению
ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** основные нормативные документы и требования к конструкции вертикального транспорта зданий и сооружений **Имеет навыки (начального уровня)** количественного и качественного анализа потребности в вертикальном транспорте зданий и сооружений
ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	**Знает** основные параметры и методы проектирования вертикального транспорта зданий и сооружений **Имеет навыки (начального уровня)** составления принципиальной схемы работы вертикального транспорта зданий и сооружений
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	**Знает** основные методы расчета параметров вертикального транспорта зданий и сооружений **Имеет навыки (начального уровня)** расчета нагрузки на элементы вертикального транспорта зданий и сооружений
ПК-4.1 Выбор средств и методов планирования и производства работ обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	**Имеет навыки (начального уровня)** определения оптимального варианта технологической схемы вертикального транспорта зданий и сооружений
ПК-4.2 Применение способов и методов автоматизации и механизации процессов производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** основные режимы работы и принципы построения систем управления вертикального транспорта зданий и сооружений **Имеет навыки (начального уровня)** оценки условий работы вертикального транспорта зданий и сооружений
ПК-4.3 Внедрение средств автоматизации и механизации строительного производства	**Знает** основные режимы работы и принципы построения систем управления лифтом
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	**Знает** информацию об опыте эксплуатации вертикального транспорта зданий и сооружений **Имеет навыки (основного уровня)** выбора и систематизации информации об опыте эксплуатации вертикального транспорта зданий и сооружений

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции

ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Общие сведения об электро- и механических системах. Устройство, принцип действия, установка в зданиях и сооружениях	8	6				18	63	9	*контрольная работа р. 2-4*
2	Основы теории проектирования вертикального транспорта	8	6		26					
3	Основные механизмы и устройства безопасности лифтов	8	4		6					
4	Эскалаторы, платформы для инвалидов	8	2		4					
	Итого:		18		36		18	63	9	*зачёт, курсовая работа*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения об электро- и механических системах. Устройство, принцип действия, установка в зданиях и сооружениях	Общие сведения Основные понятия и определения. Кинематические схемы, устройство, компоновка и взаимодействие узлов лифта Электропривод и автоматика лифтов Требования к электроприводам лифта. Общие сведения, режимы работы и принципы построения систем управления

		лифтом
2	Основы теории проектирования вертикального транспорта	Основы проектирования вертикального транспорта Основные положения теории проектирования вертикального транспорта. Подходы и концепции. Основные расчетные зависимости и методики определения основных параметров. Теория работы фрикционной передачи Вывод аналитического выражения величины коэффициента тяговой способности канатоведущего шкива, величины контактного давления между канатом и поверхностью канавки канатоведущего шкива. Теоретическое обоснование геометрии профиля канавки канатоведущего шкива
3	Основные механизмы и устройства безопасности лифтов	Элементы механизма подъема Тяговые органы, канатоведущие шкивы и отводные блоки, редукторы и тормоза лифтовых лебедок, назначение, конструкция, требования к эксплуатации и обслуживанию, основы расчетного обоснования параметров Механизмы подъема лифтов Конструкция, основные узлы, требования к эксплуатации и обслуживанию лебедок лифтов. Проектирование и подбор элементов лебедок. Основы расчетного обоснования параметров Ограничитель скорости Назначение, классификация, принцип действия, расчет и способы контроля работоспособности ограничителей скорости Ловители, упоры и буфера Назначение, устройство, принцип действия
4	Эскалаторы, платформы для инвалидов	Эскалаторы Назначение, классификация, устройство, принцип действия, параметры, основы их расчета Платформы для инвалидов Назначение, классификация, устройство, принцип действия.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Основы теории проектирования вертикального транспорта	Расчет параметров тяговых канатов Определяется разрывное усилие каната, выбирается диаметр каната
		Определение массы подвижных частей и уравновешивание системы «кабина – противовес» лифта. Рассчитываются массы и уравновешивание подвижных частей лифта
		Расчет сопротивлений перемещению подвижных частей лифта Рассчитываются сопротивления перемещению подвижных частей лифта для заданных условий
		Расчет натяжения канатов подвески кабины и противовеса Рассчитываются натяжения канатов подвески кабины и противовеса для заданных условий
		Динамический расчет лифта

		Рассчитываются инерционные характеристики лебедки лифта. Рассчитывается точность остановки
		Расчет коэффициента тяговой способности канатоведущего шкива и обоснование профиля канавки Определяется величина коэффициента тяговой способности канатоведущего шкива и форма профиля канавки
3	Основные механизмы и устройства безопасности лифтов	Расчетное обоснование параметров лебедки Рассчитываются и подбираются элементы лебедки: электродвигатель, редуктор, тормоз
4	Эскалаторы, платформы для инвалидов	Эскалаторы. Основы расчета и подбора Рассчитываются производительность эскалатора, мощность привода и основные конструктивные параметры

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения об электро- и механических системах. Устройство, принцип действия, установка в зданиях и сооружениях	История и современные тенденции совершенствования лифтового оборудования и подъемников.
2	Основы теории проектирования вертикального транспорта	Системы вертикального транспорта современных зданий
3	Основные механизмы и устройства безопасности лифтов	Двери кабин и шахт
4	Эскалаторы, платформы для инвалидов	История эскалаторостроения

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Вертикальный транспорт зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает классификацию вертикального транспорта зданий и сооружений по функциональному назначению	1	зачёт
Знает основные нормативные документы и требования к конструкции вертикального транспорта зданий и сооружений	1-4	зачёт, курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) количественного и качественного анализа потребности в вертикальном транспорте зданий и сооружений	1-4	контрольная работа, зачёт, курсовая работа
Знает основные параметры и методы проектирования вертикального транспорта зданий и сооружений	1-4	зачёт, курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) составления	1-4	контрольная работа,

принципиальной схемы работы вертикального транспорта зданий и сооружений		курсовая работа
Знает основные методы расчета параметров вертикального транспорта зданий и сооружений	1-4	зачёт, курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) расчета нагрузки на элементы вертикального транспорта зданий и сооружений	1-4	контрольная работа, зачёт
Имеет навыки (начального уровня) определения оптимального варианта технологической схемы вертикального транспорта зданий и сооружений	1-4	контрольная работа, зачёт, курсовая работа
Знает основные режимы работы и принципы построения систем управления вертикального транспорта зданий и сооружений	1-4	зачёт, курсовая работа
Имеет навыки (начального уровня) оценки условий работы вертикального транспорта зданий и сооружений	1-4	контрольная работа, курсовая работа
Знает основные режимы работы и принципы построения систем управления лифтом	1	курсовая работа
Знает информацию об опыте эксплуатации вертикального транспорта зданий и сооружений	1-4	зачёт, курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) выбора и систематизации информации об опыте эксплуатации вертикального транспорта зданий и сооружений	1-4	контрольная работа, курсовая работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий

	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общие сведения об электро- и механических системах. Устройство, принцип действия, установка в зданиях и сооружениях	1. История развития лифтостроения. 2. Современное состояние, тенденции и перспективы развития лифтостроения. 3. Лифты, назначение, конструкция, принцип действия и классификация. 4. Кинематические схемы электрических лифтов, сравнительная характеристика. 5. Кинематические схемы гидравлических лифтов, сравнительная характеристика. 6. Основные параметры технической характеристики лифтов. 7. Общие требования к конструкции лифтов. 8. Шахты: назначение, классификация, основные требования. 9. Установка оборудования лифта с нижним машинным помещением: схема. 10. Установка оборудования лифта с верхним машинным помещением: схема. 11. Установка оборудования лифта с без машинным помещением: схема. 12. Приямок: назначение, основные требования. 13. Машинные и блочные помещения: назначение, классификация, основные требования. 14. Режимы работы и системы управления лифтом. 15. Принципы построения систем управления лифтом.
2	Основы теории проектирования вертикального транспорта	16. Принципы размещения лифтов в зданиях и сооружениях. 17. Расчет вместимости кабин и необходимого числа лифтов в лифтовом холле. 18. Тяговый расчет лифта, задачи статического расчета. 19. Задачи динамического расчета. Методика определения расчетной величины коэффициента тяговой способности канатоведущего шкива. 20. Канатоведущие шкивы, конструкция и расчет основных параметров. 21. Барабаны и блоки, конструкция и расчет основных параметров. 22. Влияние величины коэффициента запаса тяговой способности канатоведущего шкива на характер изменения натяжения каната на дуге обхвата и величину упругого скольжения. 23. Методика экспериментального определения величины коэффициента тяговой способности канатоведущего шкива.

		24. Методика расчетного обоснования геометрических профиля поперечного сечения канавки канатоведущего шкива.
3	Основные механизмы и устройства безопасности лифтов	25. Общие требования к конструкция механизмов подъема. 26. Силовое оборудование лифтов, классификация, сравнительная характеристика, и расчет необходимой мощности привода. 27. Лебедки лифтов, кинематические схемы, сравнительная 28. Характеристика вариантов конструкции. 29. Тормоза лифтовых лебедок, назначение, конструкция и расчет. 30. Редукторы лифтовых механизмов, особенности расчетного обоснования основных параметров. 31. Кабины лифтов, конструкция и назначение основных узлов оборудования. 32. Двери шахт и кабин: назначение, классификация, схемы и конструкция дверей кабины и шахты 33. Системы автоматического закрытия дверей шахты: схемы. 34. Автоматические раздвижные двери кабины: схемы и принцип действия. Схема автоматического реверса привода створок. 35. Ограничители скорости, назначение и классификация. Схема установки натяжного устройства ограничителя скорости. 36. Схема установки и взаимодействия ограничителя скорости с ловителями. 37. Ловители, назначение, классификация. 38. Механизм привода ловителей резкого торможения: схема и принцип работы. 39. Механизм привода ловителей с синхронизирующим валом: схема и принцип работы.
4	Эскалаторы, платформы для инвалидов	40. История развития эскалаторов. 41. Эскалаторы: назначение, классификация, зоны. 42. Эскалаторы: основные параметры и размеры. 43. Эскалаторы: основные схемы. 44. Основные параметры и размеры эскалаторов. 45. Тяговый расчет механизма привода лестничного полотна и поручней эскалатора. 46. Платформы подъемные для инвалидов: назначение, классификация, термины и определения. 47. Основные схемы платформ подъемных для инвалидов.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ:

1. Проектирование пассажирского лифта.
2. Проектирование грузопассажирского лифта.
3. Проектирование грузового лифта.
4. Проектирование больничного лифта.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ.

Курсовая работа включает в себя 1-1,5 графического листа формата А1 (сборочный чертёж лифта, сборочный чертеж лебедки) и расчётно-пояснительную записку объёмом до 25-30 страниц машинописного текста формата А4, содержащую:

- оглавление;
- статический расчет;
- динамический расчет;
- расчетное обоснование параметров канавки канатоведущего шкива;
- заключение;
- библиографический список.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:
1. С какой целью выполняется статический расчет лифта.
2. Как рассчитать разрывное усилие каната.
3. По какому параметру выбирается электродвигатель лебедки.
4. Как рассчитывается сопротивление передвижению кабины.
5. С какой целью выполняется динамический расчет.
6. Как рассчитать момент инерции штурвала.
7. Как определить ускорение в режиме генераторного торможения.
8. От каких параметров зависит коэффициент тяговой способности КВШ.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:
- контрольная работа в 8 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа на тему: Выбор редуктора лифтовой лебедки.

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:
1. По каким параметрам выбирается редуктор?
2. Как определить передаточное число редуктора?
3. Как рассчитывается эквивалентный момент на тихоходном валу?
4. Как учитывается консольная нагрузка при выборе редуктора лифтовой лебедки?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 8 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Вертикальный транспорт зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Архангельский, Г.Г. Гидравлические лифты: конструкция, монтаж и обслуживание: учебное пособие / Г. Г. Архангельский; Моск. гос. строит. ун-т. – Москва: МГСУ, 2013. – 270 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 267 (17 назв.). – ISBN 978-5-7264-0716-6	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Ионов А.А. Технико-экономическое обоснование проектирования, модернизации и монтажа лифтов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Ионов А.А., Симакова Н.Е. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 72 с.	http://www.iprbookshop.ru/60835.html
2	Семикопенко И.А. Лифты, строительные подъемники и вышки: учебное пособие / Семикопенко И.А., Вялых С.В., Герасименко В.Б. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. – 88 с.	https://www.iprbookshop.ru/28353.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Лифты и подъемники [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлениям подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. механизации строительства ; сост.: Е. В. Харламов, М. А. Степанов, Д. В. Федоров; [рец. Р. Р. Шарапов]. - Электрон. текстовые дан. (1Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/193.pdf
2	Проектирование электрического лифта [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Лифты и подъемники» для обучающих ся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. механизации строительства ; сост.: М. А. Степанов, Е. В. Харламов;; [рец. Б. А. Кайтуков]. - Электрон. текстовые дан. (9,6 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/118.pdf
3	Лифты и подъемники [Электронный ресурс] : учебное наглядное пособие по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. механизации строительства ; сост. : Е. В. Харламов, В. И. Скель. - Электрон. текстовые дан. (1,38 Мб). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2484-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2485-9 (локальное) http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/53.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Вертикальный транспорт зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Вертикальный транспорт зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор

		089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО

		предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Энергоэффективность зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н.	С.М. Усиков

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Энергоэффективность зданий и сооружений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области энергоэффективности и энергосбережения зданий и инженерных систем обеспечения микроклимата.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик
	ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем
	ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства
	ПК-6.3 Знакомство с актуальным научно-техническим уровнем систем автоматизации и управления, приборов и средств автоматизации, сетевыми технологиями цифровых решений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик	**Знает** устройство систем обеспечения микроклимата здания **Знает** основные элементы систем обеспечения микроклимата здания **Знает** основные элементы систем обеспечения микроклимата управляемые системами автоматизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	**Знает** исходные данные о системах обеспечения микроклимата здания, необходимые для выполнения расчетов систем автоматизации и управления **Имеет навыки (основного уровня)** по выборы исходных данных о системах обеспечения микроклимата здания, необходимых для выполнения расчетов систем автоматизации и управления
ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем	**Знает** требования действующих нормативно-технических документов РФ в области проектирования энергоэффективных инженерных решений для современных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха **Имеет навыки (основного уровня)** оценки соответствия энергоэффективных инженерных решений для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха требованиям нормативно-технических документов РФ
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	**Знает** способы расчета систем обеспечения микроклимата здания **Имеет навыки (основного уровня)** по расчету индивидуальных тепловых пунктов **Имеет навыки (основного уровня)** по расчету систем вентиляции и кондиционирования воздуха **Знает** правила и методы расчета потребности в электрической энергии для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха **Имеет навыки (основного уровня)** по расчету потребности в электрической энергии для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	**Знает** данные необходимые для сбора и дальнейшей обработки для функционирования систем обеспечения микроклимата при их автоматическом управлении **Имеет навыки (основного уровня)** выбора оборудования, осуществляющего сбор информации, при функционирования систем обеспечения микроклимата при их автоматическом управлении
ПК-6.3 Знакомство с актуальным научно-техническим уровнем систем автоматизации и управления, приборов и средств автоматизации, сетевыми технологиями цифровых решений	**Знает** современное оборудование систем обеспечения микроклимата, устанавливаемое в целях автоматизации технологического процесса **Имеет навыки (основного уровня)** выбора современного оборудование систем обеспечения микроклимата, устанавливаемое в целях автоматизации технологического процесса

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Энергоэффективность и энергосбережение	8	2				18	63	9	*Контрольная работа (р. 1-4)*
2	Оценка энергопотребления здания	8	4		8					
3	Системы отопления и индивидуальные тепловые пункты	8	6		10					
4	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	8	6		18					
	Итого:	8	18		36		18	63	9	*Курсовая работа, Зачет*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Энергоэффективность и энергосбережение	**Понятие энергоэффективности и нормативная база в области энергосбережения**. Актуальность энергосбережения. Энергетический баланс здания и основные направления энергосбережения. Законы РФ «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, «Об энергосбережении …» № 261-ФЗ, «Технический регламент «О безопасности зданий и сооружений»» № 384-ФЗ, СП 50.13330.2012 – актуализированная редакция СНиП 23-02 «Тепловая

		защита зданий».
2	Оценка энергопотребления здания	**Особенности выбора теплозащиты наружных ограждений и методика оценки энергопотребления здания по СП 50.13330.2012.** Расчет удельной теплозащитной характеристики здания и сопоставление ее с требуемой по СП. Вычисление составляющих энергетического баланса, определение фактического удельного энергопотребления здания за отопительный период и оценка его соответствия требованиям СП.
3	Системы отопления и индивидуальные тепловые пункты	Понятие системы отопления и основные элементы. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к системе отопления. Общая классификация систем отопления. Нормативные документы, регламентирующие требования к энергоэффективности систем отопления. Центральные и местные источники теплоты для различных систем отопления. Схемы присоединения систем к наружным теплопроводам. Основное оборудование тепловых пунктов
4	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	Вентиляция, причины необходимости её устройства, основные понятия, классификация. Основные виды вредных выделений в гражданских зданиях. Нормируемые параметры внутренней среды помещений гражданских зданий. Нормируемые параметры наружного воздуха для проектирования вентиляции гражданских зданий. Элементы вентиляционных систем и виды приточно–вытяжной вентиляции гражданских зданий. Подбор вентиляционного оборудования с учётом особенностей условий его эксплуатации. Поступления теплоты и влаги в воздух помещений гражданских зданий. Тепловлажностная обработка воздуха и его очистка. Вентиляционные центры, приточные, вытяжные и приточно-вытяжные установки. Регенерация теплоты вытяжного воздуха в системах механической вентиляции и КВ. Схемы и конструкции оборудования. Построение и расчет процессов для схемы с промежуточным теплоносителем. Комбинированные схемы обработки воздуха с рециркуляцией и теплоутилизацией. Применение теплонасосного оборудования для утилизации теплоты и холода. Оценка эффективности устройств регенерации теплоты и снижения энергопотребления.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Оценка энергопотребления здания	Пример теплотехнического и технико-экономического расчета вариантов конструкции наружных ограждений и оценка выполнения энергетических показателей для общественного здания. Расчет основных удельных характеристик, составляющих тепловой баланс здания. Расчет потребления энергии зданием за отопительный период. Расчет теплозащитной удельной характеристики здания.
3	Системы отопления и индивидуальные тепловые пункты	Принципиальные схемы теплового пункта. Тепловая нагрузка теплового пункта. Выбор теплообменников, циркуляционных насосов, расширительного бака, грязевика, подпиточного насоса, регулирующих клапанов и регулятора перепада давления. Расчет эффективности системы отопления, при применении автоматического регулирования в тепловом

		пункте.
4	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	Принципиальные схемы систем вентиляции и кондиционирования для зданий различного назначения. Расчет поступлений вредностей в обслуживаемых помещениях. Расчет воздухообмена. Построение тепловлажностных процессов обработки воздуха на I-d диаграмме. Расчета теплотехнических характеристик и подбора оборудования для утилизации теплоты вытяжного воздуха в системе вентиляции. Оценка капитальных и эксплуатационных затрат и технико-экономическое обоснование применения утилизации теплоты вытяжного воздуха в системе вентиляции общественного здания.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Энергоэффективность и энергосбережение	СП 50.13330.2012 – актуализированная редакция СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий», СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей (с Изменением N 1);
2	Оценка энергопотребления здания	СП 345.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты (с Изменением N 1). СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей (с Изменением N 1);
3	Системы отопления и индивидуальные тепловые пункты	Онлайн-сервис расчета теплообменника: https://proteplo.org/raschet-teploobmennika Знакомство с программами по выбору насосов: https://ru.wilo-select.com/StartMain.aspx https://product-selection.grundfos.com/ru
4	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	Построение процессов тепловлажностной обработки с использованием онлайн Id диаграммы:

		https://www.aboutdc.ru/page/1716.php Расчет воздухообмена с использованием онлайн программ: http://www.xn--80adjif2abgrt3c.xn--p1ai/onlajn-kalkulyator Различные энергосберегающие технологии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха Различные экономические модели определения окупаемости вложенных средств в инженерные системы

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Энергоэффективность зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает устройство систем обеспечения микроклимата здания	3, 4	*Контрольная работа Зачет*
Знает основные элементы систем обеспечения микроклимата здания	3, 4	*Контрольная работа Зачет*
Знает основные элементы систем обеспечения микроклимата управляемые системами автоматизации	3, 4	*Контрольная работа Зачет*
Знает исходные данные о системах обеспечения микроклимата здания, необходимые для выполнения расчетов систем автоматизации и управления	3, 4	*Контрольная работа Зачет*

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (основного уровня) по выборы исходных данных о системах обеспечения микроклимата здания, необходимых для выполнения расчетов систем автоматизации и управления	3, 4	*Курсовая работа*
Знает требования действующих нормативно-технических документов РФ в области проектирования энергоэффективных инженерных решений для современных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	1-4	*Контрольная работа* *Зачет*
Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия энергоэффективных инженерных решений для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха требованиям нормативно-технических документов РФ	1-4	*Курсовая работа*
Знает способы расчета систем обеспечения микроклимата здания	2-4	*Контрольная работа* *Зачет*
Имеет навыки (основного уровня) по расчету индивидуальных тепловых пунктов	3	*Курсовая работа*
Имеет навыки (основного уровня) по расчету систем вентиляции и кондиционирования воздуха	4	*Курсовая работа*
Знает правила и методы расчета потребности в электрической энергии для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	3-4	*Контрольная работа* *Зачет*
Имеет навыки (основного уровня) по расчету потребности в электрической энергии для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	3-4	*Курсовая работа*
Знает данные необходимые для сбора и дальнейшей обработки для функционирования систем обеспечения микроклимата при их автоматическом управлении	2-4	*Контрольная работа* *Зачет*
Имеет навыки (основного уровня) выбора оборудования, осуществляющего сбор информации, при функционирования систем обеспечения микроклимата при их автоматическом управлении	3-4	*Курсовая работа*
Знает современное оборудование систем обеспечения микроклимата, устанавливаемое в целях автоматизации технологического процесса	3-4	*Контрольная работа* *Зачет*
Имеет навыки (основного уровня) выбора современного оборудование систем обеспечения микроклимата, устанавливаемое в целях автоматизации технологического процесса	3-4	*Курсовая работа*

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 8 семестре (очная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Энергоэффективность и энергосбережение	1. Что называется энергоэффективностью? 2. Какими показателями характеризуется энергоэффективность? 3. Приведите и проанализируйте структуру энергетического баланса жилых и общественных зданий. 4. Каковы основные положения Федерального закона «О техническом регулировании»?
2	Оценка энергопотребления здания	5. Приведите основные положения по выбору теплозащиты зданий в соответствии с СП 50.13330.2012. 6. Что такое удельная теплозащитная характеристика здания и как она вычисляется? 7. Приведите основные положения по оценке класса энергосбережения зданий в соответствии с СП 50.13330.2012. 8. Покажите на примере возможность снижения теплозащиты ограждений при выполнении требований СП 50.13330.2012 по суммарному удельному энергопотреблению здания. 9. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия, возможные при сооружении здания и его инженерных систем.
3	Системы отопления и	10. Система отопления. Определение термина и назначение

	индивидуальные тепловые пункты	систем отопления. Основные элементы систем отопления. 11. Местное отопление. Основные признаки местного отопления. Характерные примеры местных систем отопления. 12. Центральное отопление. Основные признаки центрального отопления. Характерные примеры центральных систем отопления. 13. Зависимая прямоточная схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП. 14. Зависимая со смешением схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП. 15. Независимая схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП. 16. Независимое присоединение систем водяного отопления к наружной тепловой сети. Схема, принцип действия, выбор циркуляционного и подпиточного насосов. 17. Основные виды теплообменников в системах отопления. Область применения, особенности устройства и эксплуатации. 18. Расширительные баки. Назначение и конструкция. Сравненительный анализ особенностей конструкции и области применения расширительных баков различного типа. 19. Принцип работы и назначение регуляторов температуры в ИТП 20. Принцип работы и назначение регуляторов перепада давления в ИТП 21. Понятие качественного регулирования. Температурный график
4	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	22. Вентиляция, определение. Понятие воздухообмена. Задачи вентиляции. 23. Принципиальные схемы приточно-вытяжных систем вентиляции, имеющих преимущественное применение. 24. Виды вредных выделений, определение потоков вредностей, поступающих в воздух помещений. Особенности определения воздухообмена при одно- и разнонаправленном действии вредных выделений на организм человека. 25. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Построение на I-d диаграмме характерных процессов изменения параметров воздуха: нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения. Смешения потоков воздуха разного состояния. 26. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха при его контакте с водой, испарительный нагрев, увлажнение воздуха паром. 27. Конструкции приточных и вытяжных камер. Конструкции воздухозаборов. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских и производственных зданиях. 28. Как определяется электропотребление системы вентиляции? 29. Изобразите принципиальную схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем. 30. Приведите устройство пластинчатого перекрестноточного рекуператора для утилизации теплоты вытяжного воздуха и схема его защиты от замораживания. 31. Покажите устройство и принцип действия роторных

		регенераторов для утилизации теплоты вытяжного воздуха. 32. Покажите устройство и принцип действия теплоутилизаторов с тепловыми трубами. 33. Приведите схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с применением теплонасосной установки. 34. Как производится расчет годовых эксплуатационных затрат на теплоту в системах В и КВ? 35. Как производится расчет годовых эксплуатационных затрат на электроэнергию?

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Энергосбережение и энергоэффективность зданий»

В рамках курсовой работы необходимо выполнить расчет энергетических показателей здания в соответствии с методикой Приложения Г СП 50.13330.2012, определить класс энергосбережения здания и оценить возможность снижения сопротивлений теплопередаче несветопрозрачных наружных ограждений по сравнению с базовыми значениями. Выполнить расчет и подбор дополнительного оборудования для утилизации теплоты вытяжного воздуха одной пары приточных и вытяжных систем вентиляции и (или) кондиционирования воздуха с построением процессов обработки воздуха в приточной и вытяжной установках на *I-d*-диаграмме для холодного периода года, провести технико-экономическое сравнение вариантов устройства систем вентиляции и (или) кондиционирования воздуха с теплоутилизацией и без нее

Исходные данные:

- планы зданий с экспликацией;
- конструкция наружных ограждений;
- регион строительства.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Какие законодательные документы в сфере энергосбережения Вы знаете?
2. В чем заключается метод определения потребления энергии зданием за отопительный период?
3. Какие исходные данные Вы использовали для определения потребления энергии зданием за отопительный период?
4. Какие теплотехнические показатели отображаются в энергетическом паспорте здания?
5. Как определяется удельная теплозащитная характеристика здания?
6. Как определяется удельная вентиляционная характеристика здания?
7. Как определяется удельная характеристика бытовых тепловыделений здания?
8. Как определяется удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации?
9. Как определяется расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период?
10. Как определяется класс энергосбережения?
11. Как определяется удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период?
12. Как определяется расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период?
13. Как рассчитываются общие теплопотери здания за отопительный период?
14. Как производился расчет окупаемости энергосберегающих мероприятий?

15. Какие активные и пассивные методы увеличения эффективности работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха вы использовали?

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 8 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Энергосбережение и энергоэффективность зданий»

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Что называется энергоэффективностью?
2. Какими показателями характеризуется энергоэффективность?
3. Приведите и проанализируйте структуру энергетического баланса жилых и общественных зданий.
4. Каковы основные положения Федерального закона «О техническом регулировании»?
5. Приведите основные положения по выбору теплозащиты зданий в соответствии с СП 50.13330.2012.
6. Что такое удельная теплозащитная характеристика здания и как она вычисляется?
7. Приведите основные положения по оценке класса энергосбережения зданий в соответствии с СП 50.13330.2012.
8. Покажите на примере возможность снижения теплозащиты ограждений при выполнении требований СП 50.13330.2012 по суммарному удельному энергопотреблению здания.
9. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия, возможные при сооружении здания и его инженерных систем.
10. Система отопления. Определение термина и назначение систем отопления. Основные элементы систем отопления.
11. Местное отопление. Основные признаки местного отопления. Характерные примеры местных систем отопления.
12. Центральное отопление. Основные признаки центрального отопления. Характерные примеры центральных систем отопления.
13. Зависимая прямоточная схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.
14. Зависимая со смешением схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.
15. Независимая схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.
16. Независимое присоединение систем водяного отопления к наружной тепловой сети. Схема, принцип действия, выбор циркуляционного и подпиточного насосов.
17. Основные виды теплообменников в системах отопления. Область применения, особенности устройства и эксплуатации.
18. Расширительные баки. Назначение и конструкция. Сравненительный анализ особенностей конструкции и области применения расширительных баков различного типа.
19. Принцип работы и назначение регуляторов температуры в ИТП

20. Принцип работы и назначение регуляторов перепада давления в ИТП
21. Понятие качественного регулирования. Температурный график
22. Вентиляция, определение. Понятие воздухообмена. Задачи вентиляции.
23. Принципиальные схемы приточно-вытяжных систем вентиляции, имеющих преимущественное применение.
24. Виды вредных выделений, определение потоков вредностей, поступающих в воздух помещений. Особенности определения воздухообмена при одно- и разнонаправленном действии вредных выделений на организм человека.
25. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Построение на I-d диаграмме характерных процессов изменения параметров воздуха: нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения. Смешения потоков воздуха разного состояния.
26. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха при его контакте с водой, испарительный нагрев, увлажнение воздуха паром.
27. Конструкции приточных и вытяжных камер. Конструкции воздухозаборов. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских и производственных зданиях.
28. Как определяется электропотребление системы вентиляции?
29. Изобразите принципиальную схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем.
30. Приведите устройство пластинчатого перекрестноточного рекуператора для утилизации теплоты вытяжного воздуха и схема его защиты от замораживания.
31. Покажите устройство и принцип действия роторных регенераторов для утилизации теплоты вытяжного воздуха.
32. Покажите устройство и принцип действия теплоутилизаторов с тепловыми трубами.
33. Приведите схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с применением теплонасосной установки.
34. Как производится расчет годовых эксплуатационных затрат на теплоту в системах В и КВ?
35. Как производится расчет годовых эксплуатационных затрат на электроэнергию?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре (очная форма обучения). Для оценивания знаний используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Энергоэффективность зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" / А. М. Протасевич. - Минск ; Москва : Новое знание ; Инфра-М, 2017. - 285 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 284-285 (36 назв.). - ISBN 978-985-475-491-8 (Новое знание). - ISBN 978-5-16-005515-2 (Инфра-М)	35
2	Самарин, О. Д. Системы теплогазоснабжения и вентиляции : учебное пособие / О. Д. Самарин, Н. Ю. Плющенко ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 178 с. : ил., табл. - (Управление). - Библиогр.: с. 167-169 (33 назв.). - ISBN 978-5-7254-2152-0	22

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Бирюзова, Е. А. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений : учебное пособие / Е. А. Бирюзова, О. Л. Викторова, А. В. Гречишкин. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. — 176 с. — ISBN 978-5-9282-0787-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	http://www.iprbookshop.ru/23104
2	Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / А.М. Протасевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. — 286 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005515-2. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1226435

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Энергоэффективность зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Энергоэффективность зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.) Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.03	Системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
ст. преподаватель	к.т.н.	Рыльцева Ю.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления
ПК-5.Способность осуществлять организацию и управление работами по проектированию, обслуживанию и ремонту электрических сетей, оборудования сетей связи и автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-7 Способность осуществлять деятельность по техническому обслуживанию, мониторингу и контролю параметров работы оборудования систем связи	ПК-7.2 Мониторинг работоспособности систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры	**Знает** процессы и оборудование систем водоснабжения и водоотведения, требующие средств механизации, автоматизации и управления **Знает** порядок обоснования целесообразности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля	использования средств автоматизации, приборов контроля, применяемых в системах водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** оценки состояния технологического процесса, состояния оборудования системы водоснабжения (водоотведения), оборудованной средствами механизации, автоматизации и управления
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	**Знает** перечень основных рабочих параметров, характеристик оборудования системы водоснабжения (водоотведения), подлежащих учету при разработке систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления **Имеет навыки (основного уровня)** определения рабочих параметров, характеристик оборудования системы водоснабжения (водоотведения), подлежащих учету при разработке систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления
ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** состав проектной документации систем водоснабжения и водоотведения **Имеет навыки (основного уровня)** анализа проектной документации систем водоснабжения и водоотведения в целях выбора перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-7.2 Мониторинг работоспособности систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** цели выполнения мониторинга технологических процессов, рабочих параметров оборудования системы водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Системы наружного водоснабжения	8	6		12		18	63	9	*Контрольная работа (р. 1-3)*
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	8	6		12					
3	Системы наружного водоотведения	8	6		12					
	Итого:	8	18	-	36	-	18	63	9	*Зачет, защита курсовой работы*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы наружного водоснабжения	Тема 1. Наружные сети и сооружения водоснабжения. *Водозаборные сооружения. Водопроводные очистные сооружения. Водоводы, водопроводные сети и сооружения на них. Схемы водоснабжения города.* Тема 2. Насосы и насосные станции. *Классификация насосов, применяемых в системах водоснабжения. Конструкции насосов. Насосные станции: размещение, оборудование. Методы регулирования рабочих параметров насосов. Определение рабочих параметров насосов. Параллельная и последовательная работа насосов.* Тема 3. Эксплуатация систем наружного водоснабжения. *Задачи служб эксплуатации. Документация служб эксплуатации. Диагностика состояния систем.*
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	Тема 4. Устройство систем внутреннего водоснабжения зданий. *Системы и схемы внутреннего водопровода. Элементы систем внутреннего водоснабжения. Горячее водоснабжение. Внутренний противопожарный водопровод.* Тема 5. Гидравлический расчет систем внутреннего водоснабжения. *Определение расчетных расходов воды. Определение напоров*

		воды. Тема 6. Устройство систем внутреннего водоотведения зданий. *Системы и схемы внутреннего водоотведения. Элементы систем внутреннего водоотведения. Системы отведения стоков пожаротушения. Гидравлический расчет систем внутреннего водоотведения* Тема 7. Эксплуатация систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий.
3	Системы наружного водоотведения	Тема 7. Наружные сети и сооружения водоотведения. *Виды сточных вод и их краткая характеристика. Формирование состава сточных вод. Условия приема сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоем.* *Водоотводящие сети. Колодцы и камеры. Канализационные очистные сооружения. Системы и схемы водоотведения города.* Тема 8. Канализационные насосные станции. *Классификация канализационных насосных станций (КНС). Принципы размещения КНС. Оборудование КНС. Режим работы КНС, определение рабочих параметров.* Тема 9. Эксплуатация систем наружного водоотведения. *Задачи служб эксплуатации. Документация служб эксплуатации. Диагностика состояния систем.*

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы наружного водоснабжения	Тема 1. Введение. Нормативно-техническая и правовая документация в сфере водоснабжения и водоотведения. *Работа с нормативно-технической и правовой документацией в сфере систем водоснабжения и водоотведения.* Тема 2. Схемы систем наружного водоснабжения. *Выполнение схем систем наружного водоснабжения: тупиковые и кольцевые схемы. Определение показателей надежности работы системы водоснабжения.* Тема 3. Определение подачи водопроводной насосной станции. *Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды. Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема.* Тема 4. Определение напора насосной станции *Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами.* *Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов. Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи.*
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	Тема 5. Системы и схемы внутреннего водоснабжения здания. *Буквенно-цифровые обозначения систем. Условные графические обозначения элементов систем и оборудования внутреннего водопровода. Трассировка систем в здании.*

		Построение схем. Тема 6. Гидравлический расчет внутреннего водопровода. *Определение расчетных расходов воды. Определение напоров воды. Выбор насосов для систем внутреннего водоснабжения.* Тема 7. Устройства для измерения расхода воды. *Подбор счетчика воды. Определение потерь напора в водомерном узле. Выполнение схем трубной обвязки водомерного узла, составление спецификации.* Тема 8. Насосные установки в системах внутреннего водоснабжения зданий. *Определение рабочих параметров насосных установок. Подбор оборудования насосных станций. Компоновка насосных установок в здании.* Тема 9. Системы и схемы внутреннего водоотведения здания. *Буквенно-цифровые обозначения систем. Условные графические обозначения элементов систем и оборудования внутренней канализации. Трассировка систем в здании. Построение схем.* Тема 10. Гидравлический расчет систем внутреннего водоотведения. *Расходы сточных вод. Назначение уклонов трубопроводных сетей. Выбор насосов для систем внутреннего водоотведения (насосы бытовых сточных вод, дренажные насосы).*
3	Системы наружного водоотведения	Тема 11. Системы и схемы наружного водоотведения. *Выполнение схем систем.* Тема 12. Определение подачи канализационной насосной станции. *Определение расчетных расходов канализационной насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов*

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся.

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы наружного водоснабжения	Тема 1. Особенности водоснабжения промышленных объектов *Прямоточные схемы водоснабжения. Оборотные схемы водоснабжения. Схемы повторного использования воды*
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	Тема 2. Особенности устройства систем водоснабжения и водоотведения в высотных зданиях. *Зонные системы водоснабжения: последовательные, параллельные. Системы бытовой канализации с парными стояками. Системы зонной бытовой канализации. Технические этажи для размещения элементов систем водоснабжения и водоотведения высотных зданий.*
3	Системы наружного водоотведения	Тема 3. Системы водоотведения промышленных объектов. *Производственные сточные воды. Локальные очистные сооружения производственных сточных вод.*

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.03	Системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает процессы и оборудование систем водоснабжения и водоотведения, требующие средств механизации, автоматизации и управления	1-3	Зачет, курсовая работа
Знает порядок обоснования целесообразности использования средств автоматизации, приборов контроля, применяемых в системах водоснабжения и водоотведения	1-3	Зачет, курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) оценки состояния технологического процесса, состояния оборудования системы водоснабжения (водоотведения), оборудованной средствами механизации, автоматизации и управления	1-3	Контрольная работа, курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает перечень основных рабочих параметров, характеристик оборудования системы водоснабжения (водоотведения), подлежащих учету при разработке систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	1-3	Зачет, курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) определения рабочих параметров, характеристик оборудования системы водоснабжения (водоотведения), подлежащих учету при разработке систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	1-3	Контрольная работа, курсовая работа
Знает состав проектной документации систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Зачет, курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) анализа проектной документации систем водоснабжения и водоотведения в целях выбора перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	1-3	Контрольная работа, курсовая работа
Знает цели выполнения мониторинга технологических процессов, рабочих параметров оборудования системы водоснабжения (водоотведения)	1-3	Зачет, курсовая работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 8 семестре (для очной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (для очной формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Системы наружного водоснабжения	1. Нормативно-техническая документация в сфере систем водоснабжения и водоотведения. 2. Состояние водных объектов как индикатор общего загрязнения окружающей среды. 3. Качество питьевой воды и здоровье населения. 4. Водозаборные сооружения. 5. Состав сооружений централизованного водоснабжения населенного пункта. 6. Насосные станции первого и второго подъемов: назначение, определение рабочих параметров. 7. Классификация насосов, применяемых для водоснабжения. 8. Конструкции насосов. 9. Регулирование рабочих характеристик насосов. 10. Эксплуатация систем наружного водоснабжения.
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	11. Классификация систем и схем внутреннего водоснабжения зданий. 12. Элементы системы внутреннего водоснабжения здания. 13. Внутренний противопожарный водопровод. Элементы и оборудование. 14. Арматура в системе внутреннего водоснабжения: типы, особенности размещения, функциональная характеристика. 15. Насосные установки в системе внутреннего водоснабжения. 16. Счетчики воды: виды, выбор, размещение. 17. Баки запаса воды, водонапорные баки в системе внутреннего водопровода. 18. Гидравлический расчет систем внутреннего водоснабжения: цели, порядок выполнения. 19. Устройство систем внутреннего водоотведения зданий. 20. Классификация систем внутреннего водоотведения зданий. 21. Элементы внутренней канализации зданий. 22. Гидравлический расчет систем внутреннего водоотведения зданий: цели, порядок выполнения. 23. Эксплуатация систем внутреннего водоснабжения и водоотведения здания.
3	Системы наружного водоотведения	24. Виды сточных вод и их краткая характеристика. 25. Формирование состава сточных вод. 26. Условия приема сточных вод в городскую водоотводящую сеть. 27. Условия сброса очищенных сточных вод в водоем. 28. Трубопроводные сети наружного водоотведения и сооружения на них.

		29. Очистные сооружения канализации: особенности размещения на местности, состав сооружений. 30. Канализационные насосные станции: классификация, размещение, расчет рабочих параметров. 31. Эксплуатация систем наружного водоотведения.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ:

«Проектирование систем внутреннего хозяйственно-питьевого водоснабжения и водоотведения в многоквартирном жилом доме».

Состав типового задания на выполнение курсовой работы:

- Пояснительная записка включает обязательные разделы:
  В части внутреннего водоснабжения (хозяйственно-питьевой водопровод): выбор и обоснование схемы хозяйственно-питьевого водоснабжения; выбор и обоснование материалов труб для системы внутреннего водоснабжения; гидравлический расчёт системы внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода; выбор общедомового счётчика воды; определение типа, марки насоса для повышения давления в системе внутреннего водопровода, обоснование размещения насосной установки системы водоснабжения;

  В части внутреннего водоотведения (бытовая канализация, дренажная канализация в технических помещениях): выбор и обоснование схемы водоотведения здания; выбор и обоснование материалов труб для монтажа систем водоотведения; гидравлический расчёт систем внутреннего водоотведения; выбор насосов для систем внутренней канализации.
- Графическая часть включает чертежи: план типового этажа, план подвала с трассировкой систем внутреннего водоотведения, схемы систем водоснабжения и водоотведения, схема насосной установки (для одной из систем).

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

Система внутреннего хозяйственно-питьевого водоснабжения;

1. Обоснуйте выбор схемы внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода.
2. Обоснуйте количество вводов водопровода в здание.
3. Какая арматура предусмотрена в проекте?
4. Обоснуйте количество поливочных кранов в системе внутреннего водоснабжения.
5. Как определялись диаметры труб в системе водоснабжения?
6. Какие меры снижения потерь напора воды приняты Вами в проекте?
7. Как подбирались насосы для повышения давления в системе внутреннего водопровода?
8. Обоснуйте принятое решение по размещению насосной установки системы водоснабжения.
9. Предусмотрена ли система автоматизации для насосной установки?
10. Имеют ли предусмотренные Вами насосы частотный преобразователь?
11. Поясните особенность устройства водомерного узла. Обоснуйте выбор счётчика воды.
12. Предусмотрена ли в проекте возможность удаленного считывания показаний счётчиков воды?
13. Что включает в себя диагностика состояния систем водоснабжения?

Система внутреннего водоотведения:

1. Какие системы внутренней канализации предусмотрены в проекте?
2. Как осуществлялась трассировка водоотводящих трубопроводов?
3. Обоснуйте выбор труб для монтажа систем внутренней канализации.
4. Какие насосы для отведения сточных вод из здания предусмотрены Вами в проекте?
5. Как утроен дренажный насос? Какая автоматика для него предусмотрена в проекте?
6. По каким параметрам подбирались канализационные насосы?
7. Обоснуйте размер приямка для дренажного насоса.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Не предусмотрено учебным планом.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы «*Оборудование систем водоснабжения и водоотведения*».

Перечень типовых заданий для контрольной работы:

Задание 1

Полный напор насоса Н = 86 м. В точках А и Б трубопроводной сети предусмотрены манометры (рис. 1). Показания манометра в точке А: P_A = 25 кПа. Определить показания манометра в точке Б, если известно, что расход насоса Q составляет 2,7 л/с, диаметр всасывающего трубопровода $d_в$ = 65 мм, диаметр напорного трубопровода $d_н$ = 50 мм. Материал труб – сталь.

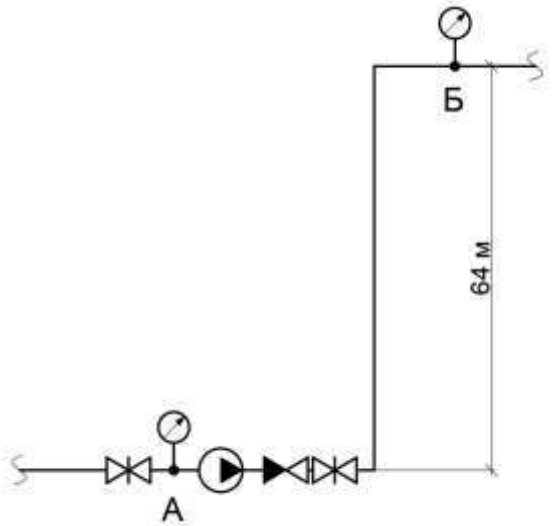


Рисунок 1. Схема трубопроводной сети

Задание 2

Рабочая характеристика Q_1-H_1 одноступенчатого насоса Grundfos TP 25-50/2, представленная в табл. 1, получена при скорости вращения рабочего колеса n_1=2800 об/мин. За счет электронного преобразователя частоты была изменена частота вращения колеса до n_2=2500 об/мин. Построить характеристику Q_2-H_2 для новой частоты вращения.

Таблица 1

Рабочая точка	Частота вращения исходная, n_1, об/мин	Расход насоса, Q_1, л/с	Напор насоса, H_1, м

1	2800	0,1	4,8
2		0,3	4,6
3		0,5	4,25
4		0,7	3,9
5		0,9	3,4
6		1,1	2,7
7		1,3	2,2
8		1,5	1,45

Задание 3

Известны следующие условиях по территории канализования:

1. КНС обеспечивает перекачку сточных вод от приемного резервуара до канализационных очистных сооружений.
2. Насосы главной КНС (рис. 2) предусматриваются непогружные (с сухой установкой).
3. Отметка (абс.) оси насосов 85.000, отметка (абс.) лотка подводящего канала на очистных сооружениях 100.000.
4. Длина всасывающего трубопровода составляет 5 м, напорного (от НС до ОС) - 450 м.

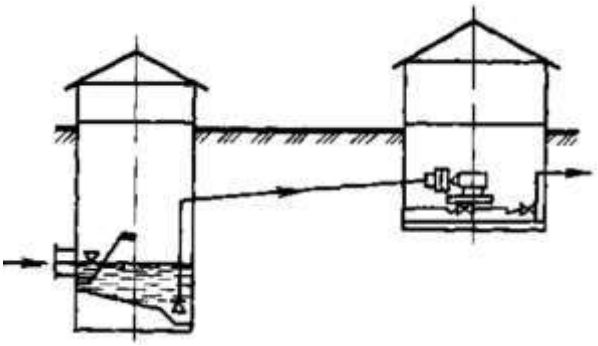


Рисунок 2. Схема главной КНС

Определить:

1. Полный напор, создаваемый насосами КНС

Задание 4

Для представленной на рис. 3 схемы общедомового водомерного узла привести наименования позиций. Определить диаметр счетчика воды, если расчетный секундный расход воды в здании составляет 2,8 л/с, максимальный часовой расход воды на хозяйственно-питьевые нужды – 4 м^3/ч, минимальный часовой – 0,12 м^3/ч.

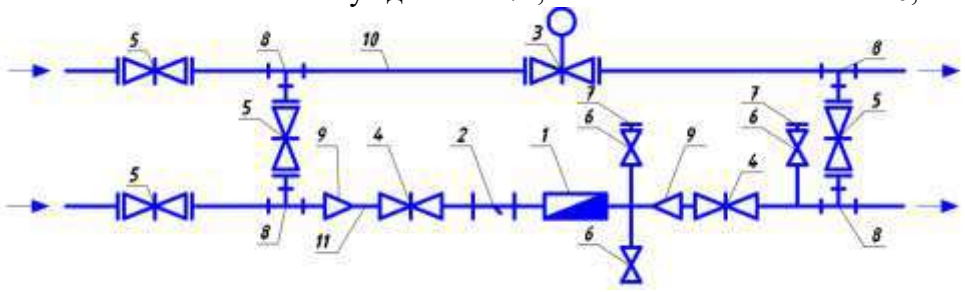


Рисунок 3. Схема общедомового водомерного узла

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 8 семестре (для очной формы обучения).

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 3 семестре (очная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.03	Системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов, В. А. Водоснабжение : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / В. А. Орлов, Л. А. Квитка. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 435 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 434-435 (34 назв.). - ISBN 978-5-16-010620-5	100
2	Водоотведение : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 409 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 408-409 (38 назв.). - ISBN 978-5-93093-983-5	71

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Журавлева, И. В. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / И. В. Журавлева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4497-1133-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/108364.html (дата обращения: 14.05.2022)
2	Проектирование системы горячего водоснабжения жилого многоквартирного дома : учебно-методическое пособие / Д. Н. Ватузов, С. М. Пуринг, Ю. Э. Демина, Г. И. Титов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 67 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/111712.html (дата обращения: 14.05.2022)
3	Зятина, В. И. Оборудование и материалы систем водоснабжения и водоотведения : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01. «Строительство» профиль	https://www.iprbookshop.ru/114880.html (дата обращения: 14.05.2022)

	«Водоснабжение и водоотведение» всех форм обучения / В. И. Зятина, В. И. Лесной. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 154 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	
4	Лямаев, Б. Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий : учебное пособие / Б. Ф. Лямаев, В. И. Кириленко, В. А. Нелюбов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 305 с. — ISBN 978-5-7325-1091-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/94837.html (дата обращения: 14.05.2022)
5	Зайченко, Л. Г. Водоотведение. Канализационные сети : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» всех форм обучения / Л. Г. Зайченко, Н. И. Григоренко, А. В. Могукало. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 98 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]	https://www.iprbookshop.ru/93857.html (дата обращения: 14.05.2022)
6	Андрианов, А. П. Системы и сооружения водоснабжения : учебно-методическое пособие / А. П. Андрианов, Ж. М. Говорова. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 57 с. — ISBN 978-5-7264-2207-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/101878.html (дата обращения: 14.05.2022)

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.03	Системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.03	Системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.04	Системы мониторинга ЖКК

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Берлинов М.В.
доцент	к.т.н., доцент	Берлинова М.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Жилищно-коммунальный комплекс».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы мониторинга ЖКК» углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области мониторинга технического состояния объектов Жилищно-коммунального комплекса.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Машиностроение.

Дисциплина относится к части, дисциплин по выбору, Блока 2 «Дисциплин (модулей)» основной профессиональной образовательной программы «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
	ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства,	**Знает** основные нормативные документы, регламентирующие систему мониторинга инженерных (несущих) конструкций, которая осуществляют в режиме реального времени контроль

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
обоснование целесообразности использования средств автоматизации и управления, приборов и методов контроля	изменения состояния оснований, строительных конструкций зданий и сооружений **Имеет навыки (начального уровня)** поиска и выбора нормативных документов, регламентирующих и устанавливающих требования к эксплуатации несущих конструкций здания, систему мониторинга инженерных (несущих) конструкций
ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** методы мониторинга и технической эксплуатации конструктивных элементов зданий **Знает** основные расчетные схемы и методы расчета несущих конструкций здания **Знает** основные виды нагрузок и воздействий, действующих на несущие конструкции здания **Имеет навыки (начального уровня)** выбора способа ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания
ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** основные исходные данные для разработки проекта ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания **Имеет навыки (начального уровня)** оценки соответствия проектного решения ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания и инженерных систем требованиям нормативно-технической документации
ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления	**Знает** основные расчетные схемы работы несущих конструкций объекта жилищно-коммунального хозяйства **Знает** опыт эксплуатации несущих конструкций объекта и инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства **Знает** основные задачи эксплуатации несущих конструкций объекта жилищно-коммунального хозяйства **Имеет навыки (основного уровня)** выявления основных факторов и процессов изменения эксплуатационных характеристик несущих конструкций здания, выполнять расчет нагрузок на несущую конструкцию здания
ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством	**Знает** комплексную оценку внешних и внутренних воздействий на конструкцию здания **Имеет навыки (начального уровня)** производства наблюдений и сравнение расчётных и наблюдаемых величин деформаций и усилий и оценки принятых критериев выполнения эксплуатационных требований на основе результатов сравнения **Имеет навыки (основного уровня)** работы по мониторингу зданий и сооружений начиная с оценки технического состояния объекта

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося

Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы мониторинга строительных конструкций		10		18		18	63	9	*Контрольная работа*
2	Требования по обследованию зданий (помещений)		8		18					
	Итого:		18		36		18	63	9	*Зачет Курсовая работа*

* - *реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание*

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы мониторинга строительных конструкций	*Мониторинг несущих строительных конструкций* Нормативно-правовое обеспечение мониторинга строительных конструкций. ГОСТ Р 22.1.13-2013. Ведомственные строительные нормы. «Правила оценки физического износа жилых зданий» ВСН 53-86(р). ГОСТ 31937-2011 Межгосударственный стандарт «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Методы осуществления в режиме реального времени контроля изменения состояния оснований, строительных конструкций зданий и сооружений, сооружений инженерной инфраструктуры в зоне строительства и эксплуатации объекта мониторинга в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций. *Задачи, решаемые в ходе мониторинга несущих конструкций* Мониторинг строительных конструкций как фактор обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений. Основы диагностики несущих строительных конструкции зданий и сооружений. Результаты мониторинга. Геодезический мониторинг несущих конструкций. Методы мониторинга и технической эксплуатации конструктивных элементов зданий. Основные

		расчетные схемы и методы расчета несущих конструкций здания. Основные виды нагрузок и воздействий, действующих на несущие конструкции здания *Мониторинг ограждающих конструкций* Цели мониторинга состояния ограждающих конструкций. Задачи, решаемые в ходе мониторинга ограждающих конструкций. Состав мониторинга ограждающих конструкций. Результаты мониторинга состояния ограждающих конструкций Основные исходные данные для разработки проекта ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания
2	Требования по обследованию зданий (помещений)	*Мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и сооружений в условиях окружающей застройки* Мониторинг эксплуатируемых жилых зданий, расположенных вблизи нового строительства и реконструкции. Высокие и повышенные температуры. Низкие температуры. Химическая агрессия. Вибрационные воздействия. Просадочные грунты. *Мониторинг при строительстве и эксплуатации подземных сооружений* Геотехнический мониторинг. Инженерно-геологический мониторинг. Экологический мониторинг подземных вод. Глубинные реперы, конструкция и требования к глубине закладки *Основные задачи мониторинга при эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства.* Опыт эксплуатации несущих конструкций объекта и инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства. Комплексная оценка внешних и внутренних воздействий на конструкцию здания. Методы определения технических и функциональных характеристик, критерии подбора датчиков и их расположение

Форма обучения – заочная

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы мониторинга строительных конструкций	*Определение оптимальной периодичности осмотров конструктивных элементов и инженерного оборудования зданий.* Составление планов осмотров на основании данных проектной документации здания. *Оценка параметров качества эксплуатации при выполнении различного типа контроля.* Определение соответствия условий эксплуатации нормативным требованиям. *Оценка технического и санитарного состояния конструкций и инженерных систем здания.* Разработка инструкций по определению технического состояния элементов сооружения. *Определение оптимального времени проведения технического обслуживания и ремонтов.* Разработка плана ведения сезонных работ по обслуживанию и ремонту элементов здания.
2	Требования по обследованию зданий (помещений)	*Определение необходимости проведения работ по обследованию зданий (помещений).* Расчет критериев качества при плановых

		эксплуатационных мероприятиях, при аварийном восстановлении элемента. *Определение необходимости мониторинга по результатам визуального и инструментального обследования.* Выбор оптимальных решений при эксплуатационном мониторинге технического состояния зданий. *Планирование работ по обследованию и мониторингу здания.* Принципы планирования эксплуатационных мероприятий мониторинга и обследований конструкций зданий и инженерных систем. *Определение рекомендаций по ремонту на основании результатов обследования.* Разработка документации при управлении проектом эксплуатации зданий при капитальном ремонте.

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы мониторинга строительных конструкций	*Структурированная система мониторинга (СМИС), подсистемы.* Методы мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений, состояния оснований, строительных конструкций по ГОСТ Р 22.1.12-2005. Автоматический сбор данных от систем в режиме реального времени (ПТК СМИС), передача информации об угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций по каналам связи оператору СМИС, а также в органы повседневного управления РСЧС: единые дежурно-диспетчерские службы (ЕДДС) и центры управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) МЧС России.
2	Требования по обследованию зданий (помещений)	*Основные методы оценки напряженно-деформативного состояния.* Методы систематического и (или) периодического слежения (наблюдения) за деформациями конструкций или частей здания и объекта в целом, а также за состоянием грунтов, оснований и окружающей застройки.

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.04	Системы мониторинга ЖКК

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные нормативные документы, регламентирующие систему мониторинга инженерных (несущих) конструкций, которая осуществляют в режиме реального времени контроль изменения состояния оснований, строительных конструкций зданий и сооружений	1	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) поиска и выбора нормативных документов, регламентирующих и устанавливающих требования к эксплуатации несущих конструкций здания, систему мониторинга инженерных (несущих) конструкций	1	Контрольная работа Курсовая работа
Знает методы мониторинга и технической эксплуатации	1	Зачет

конструктивных элементов зданий		
Знает основные расчетные схемы и методы расчета несущих конструкций здания	2	Зачет
Знает основные виды нагрузок и воздействий, действующих на несущие конструкции здания	2	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) выбора способа ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания	2	Курсовая работа
Знает основные исходные данные для разработки проекта ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания	2	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия проектного решения ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания и инженерных систем требованиям нормативно-технической документации	1	Курсовая работа
Знает основные расчетные схемы работы несущих конструкций объекта жилищно-коммунального хозяйства	2	Зачет
Знает опыт эксплуатации несущих конструкций объекта и инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства	2	Зачет
Знает основные задачи эксплуатации несущих конструкций объекта жилищно-коммунального хозяйства	1	Зачет
Имеет навыки (основного уровня) выявления основных факторов и процессов изменения эксплуатационных характеристик несущих конструкций здания, выполнять расчет нагрузок на несущую конструкцию здания	1	Контрольная работа Курсовая работа
Знает комплексную оценку внешних и внутренних воздействий на конструкцию здания	1	Зачет
Имеет навыки (начального уровня) производства наблюдений и сравнение расчётных и наблюдаемых величин деформаций и усилий и оценки принятых критериев выполнения эксплуатационных требований на основе результатов сравнения	2	Контрольная работа Курсовая работа
Имеет навыки (основного уровня) работы по мониторингу зданий и сооружений начиная с оценки технического состояния объекта	2	Курсовая работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий

начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета для очной формы обучения в 8 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы мониторинга строительных конструкций	1. Основы комплексного обследования технического состояния зданий или сооружений для проектирования их реконструкции или капитального ремонта. 2. На каких объектах строительства и реконструкции внедряется система мониторинга и управления инженерными системами (СМИС). 3. Задачи СМИС при эксплуатации. 4. Основные нормативные документы, регламентирующие систему мониторинга инженерных (несущих) конструкций, 5. Методика осуществления в режиме реального времени контроля изменения состояния оснований, строительных конструкций зданий и сооружений 6. Методы мониторинга и технической эксплуатации конструктивных элементов зданий 7. Оценка соответствия проектного решения ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания и инженерных систем требованиям нормативно-технической документации 8. Методы систематического и (или) периодического слежения (наблюдения) за деформациями конструкций или частей здания и объекта в целом, а также за состоянием грунтов, оснований и окружающей застройки 9. Основные задачи эксплуатации несущих конструкций объекта жилищно-коммунального хозяйства 10. Основные виды конструкций зданий и сооружений, виды

		работ, правила учета объемов работ 11. Комплексная оценка внешних и внутренних воздействий на конструкцию здания 12. Методы обеспечения адекватной обратной связи для своевременного выявления фактических изменений, предупреждения негативных процессов и устранения их последствий 13. Правила производства наблюдений и сравнение расчётных и наблюдаемых величин деформаций и усилий и оценки принятых критериев 14. Методы определения оптимальной периодичности осмотров конструктивных элементов и инженерного оборудования зданий. 15. Правила составления планов осмотров на основании данных проектной документации здания. 16. Методы оценки параметров качества эксплуатации при выполнении различного типа контроля. 17. Определение соответствия условий эксплуатации нормативным требованиям. 18. Разработка инструкций по определению технического состояния элементов сооружения. 19. Определение оптимального времени проведения технического обслуживания и ремонтов. 20. Разработка плана ведения сезонных работ по обслуживанию и ремонту элементов здания. 21. Типовое практическое задание: Определение категории технического состояния элементов здания (перекрытия, ограждающей конструкции, лестничных маршей, площадочной плиты, конструкции пола, инженерных систем).
2	Требования по обследованию зданий (помещений)	1. Правила обследования технического состояния зданий и сооружений. 2. Оценки возможности дальнейшей безаварийной эксплуатации здания. 3. Правила определения необходимости восстановления и усиления конструкций здания. 4. Основные расчетные схемы и методы расчета несущих конструкций здания. 5. Основные виды нагрузок и воздействий, действующих на несущие конструкции здания. 6. Правила выбора способа ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания. 7. Основные исходные данные для разработки проекта ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания. 8. Основные расчетные схемы работы несущих конструкций объекта жилищно-коммунального хозяйства. 9. Опыт эксплуатации несущих конструкций объекта и инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства. 10. Правила выполнения расчета по определению фактической прочности материалов строительных конструкций на основании анализа результатов обследования. 11. Выполнение эксплуатационных требований на основе результатов сравнения работы по мониторингу зданий

		и сооружений, начиная с оценки технического состояния объекта. 12. Методы определения технических и функциональных характеристик, критерии подбора датчиков и их расположение. 13. Правила обеспечения безопасного функционирования зданий и сооружений. 14. Методы своевременного обнаружения на ранней стадии негативного изменения напряжённо-деформированного состояния конструкций и грунтов оснований. 15. Причины, которые могут повлечь переход объектов в ограниченно работоспособное или в аварийное состояние. 16. Отслеживание степени и скорости изменения технического состояния объекта и принятия в случае необходимости экстренных мер по предотвращению его обрушения. 17. Типовое практическое задание: Определение величины физического износа элементов здания (кровли, перекрытия, ограждающей конструкции, лестничных маршей, площадочной плиты, конструкции пола, инженерных систем).

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ:

Название темы КР - Разработка раздела проекта «Техническая эксплуатация» объекта жилищно-коммунального хозяйства

Состав типового задания на выполнение курсовой работы.

- Содержание текстовой части (перечень подлежащих решению задач):
  - провести анализ требований нормативно-правовых актов и методических документов, положения которых необходимо учесть при проведении работ по оценке физического износа строительных конструкций, инженерных систем и оборудования жилого здания;
  - определить категорию технического состояния конструкций, провести расчет физического износа конструктивного элемента жилого здания, определить физический износ системы центрального отопления, несущую способность железобетонной балки в подвальном помещении, несущую способность каменной конструкции, оценить остаточный ресурс инженерной системы с учетом коррозийной опасности среды эксплуатации;
  - обосновать принятые решения с помощью нормативных показателей, провести сравнительный анализ предполагаемых результатов решений по восстановлению эксплуатационных параметров строительных конструкций и инженерного оборудования.
- Перечень графического материала (с указанием обязательных материалов):
  план типового этажа (М 1:100), разрез здания (М 1:75), узлы (М 1:10) – узел 1 (междуэтажное перекрытие), узел 2 (крепление козырька), узел 3 (крепление лестничного марша к лестничной площадке), узел 4 (крепление панели перекрытия к панели наружной стены), узел 5 (крепление балконной плиты), узел 6 (парапетный узел).

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Нормативно-правовая база по обследованию и мониторингу здания.

2. Основы мониторинга и определения напряженно-деформативного состояния несущих элементов здания.
3. Правила определения категории технического состояния конструктивного элемента здания.
4. Методика определения величины физического износа элементов здания.
5. Основные расчетные схемы работы несущих конструкций объекта жилищно-коммунального хозяйства.
6. Основные задачи эксплуатации несущих конструкций объекта жилищно-коммунального хозяйства
7. Комплексная оценка внешних и внутренних воздействий на конструкцию здания.
8. Работы по мониторингу зданий и сооружений начиная с оценки технического состояния объекта.
9. Правила оценки остаточного ресурса инженерной системы.
10. Принятие решений по восстановлению эксплуатационных параметров строительных конструкций и инженерного оборудования.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (очная форма обучения – в 8 семестре);

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

- *Тема контрольной работы:* «Определение технического состояния здания по результатам обследования»

- *Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:*
  1. Методы оценки физического износа строительных конструкций жилого здания.
  2. Методы оценки физического износа инженерной инфраструктуры жилого здания.
  3. Определение категории технического состояния конструкций жилого здания.
  4. Основы расчета физического износа конструктивного элемента.
  5. Правила определения физического износа системы центрального отопления.
  6. Методика оценки эффективности работы естественной вентиляции.
  7. Методика оценки остаточного ресурса инженерной системы.
  8. Методы учета коррозионной опасности среды эксплуатации.
  9. Определение несущей способности железобетонного элемента.
  10. Методика оценки температурно-влажностного режима ограждающих конструкций.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 8 семестре (очная форма обучения).

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 8 семестре (очная форма обучения).

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного	Не знает	Знает только	Знает материал	Обладает твёрдым и

материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	значительной части материала дисциплины	основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	дисциплины в объёме	полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов	Делает некорректные	Испытывает затруднения с	Делает корректные	Самостоятельно анализирует

выполнения заданий, решения задач	выводы	формулированием корректных выводов	выводы по результатам решения задачи	результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика

	задач			
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.04	Системы мониторинга ЖКК

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Малахова, А. Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль "Промышленное и гражданское строительство") / А. Н. Малахова, Д. Ю. Малахов ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015. - 94 с. : ил., табл. - (Строительство). - Библиогр.: с. 92-94 (60 назв.). - ISBN 978-5-7264-1068-5	30
2	Бедов А. И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 -"Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство" и магистрантов по направлению 270800 - "Строительство" : в 2-х ч. / А. И. Бедов., В. В. Знаменский, А. И. Габитов. - Москва : АСВ, 2014 - . - Текст : непосредственный.Ч.1 : Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. - 2014. - 700 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 563-589 (594 назв.). - ISBN 978-5-4323-0024-9	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Волков, А. А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений : учебное пособие / А. А. Волков, В. И. Теличенко, М. Е. Лейбман ; под редакцией С. Б. Сборщиков. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 492 с. — ISBN 978-5-7264-0995-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	www.iprbookshop.ru/30437
2	Сокова, С. Д. Разработка проекта технологии, организации и сетевого управления эксплуатацией, ремонтом и модернизацией в ЖКК : учебно-методическое пособие к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/курсового проекта / С. Д. Сокова, О. А. Король. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 110 с. — ISBN 978-5-7264-1920-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/80628.html
3	Дементьева, М. Е. Разработка проекта управления энергосбережением и эксплуатацией инженерных систем в ЖКК : учебно-методическое пособие / М. Е. Дементьева. — Саратов : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 98 с. — ISBN 978-5-7264-1786-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/73762.html
4	Берлинов, М. В. Разработка проекта технической эксплуатации и реновации несущих конструктивных элементов : учебно-методическое пособие / М. В. Берлинов, А. А. Давидюк, Ю. О. Кустикова. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 43 с. — ISBN 978-5-7264-2009-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/95533.html
5	Берлинова, М. Н. Разработка проекта ремонта и технического обслуживания здания : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. Н. Берлинова ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019, 2020. - 2 эл. опт. диск. - (Жилищное хозяйство).- Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2043-1 (сетевой). - ISBN 978-5-7264-2244-2	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/184.pdf

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Расчет эксплуатационной надежности и безопасности объектов городской застройки : [Электронный ресурс] : методические указания к курсовому проектированию, практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство (профиль «Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства и городской инфраструктуры») и 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктуры / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. жилищно-коммунального комплекса ; сост. М.Е. Дементьева. - Москва : МГСУ, 2017. - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2017/10.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.04	Системы мониторинга ЖКК

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.04	Системы мониторинга ЖКК

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	-
Ауд.108 КПА Мультимедийная аудитория	Интерактивная кафедра преподавателя Экран настенный с приводом Electric Screen Comix	MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [12'] (Договор № 126/10.12- АО НИУ от 06.08.2012 (НИУ-12)) WinRAR [4;250] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))
Ауд.203 «А» УЛБ Мультимедийная аудитория	Компьютер DeII OptiPIex Экран настенный с приводом Electric Screen Comix	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD TrueView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (№ 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.323 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Ауд.412 «Г» УЛБ	Многофункциональная сенсорная	K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется

Мультимедийная аудитория	панель отображения информации	бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка

		Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.) Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Автоматизация инженерных систем зданий

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
И.о. зав. кафедрой	д.т.н., доцент	Мокрова Н.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация инженерных систем зданий» является углубление уровня усвоения компетенций обучающегося в области проектирования, наладки и обслуживания автоматизированных систем управления инженерными системами общественных и жилых зданий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
	ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем
ПК-5 Способность осуществлять организацию и управление работами по проектированию, обслуживанию и ремонту электрических сетей, оборудования сетей связи и	ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
автоматизированных систем управления технологическими процессами	технологическими процессами
	ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-5.3 Подготовка плана развития систем управления инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства
	ПК-6.3 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля	**Знает**: методы анализа исходных данных для проектирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
	Имеет навыки (основного уровня) сбора и анализа исходных данных для проектирования систем автоматизации инженерных сетей
	Имеет навыки (начального уровня): применения средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает**: состав и назначение блоков и узлов автоматизированных систем управления
	Имеет навыки (начального уровня): разработки проектных решений элементов автоматизированных систем инженерными сетями
ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных	**Знает:** средства информационных и цифровых технологий, особенности систем автоматизации и управления, силовых и слаботочных сетей, систем связи и передачи данных
	Имеет навыки (начального уровня): применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных	**Знает**: методологию моделирования инженерных систем и сетей объекта строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	**Имеет навыки (начального уровня):** разработки разных видов моделей систем автоматизации, инженерных сетей объекта строительства
ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем	**Знает**: систему требований к характеристикам и показателям объекта управления
	Имеет навыки (начального уровня): применения типовых проектных решений в области автоматизации инженерных сетей
ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами	**Знает:** основную техническую документацию по автоматизации производства и средств его оснащения
	Имеет навыки (начального уровня): подготовки технической документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления инженерными сетями
ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает:** технологии совершенствования технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами
	Имеет навыки (начального уровня): оценки полученных результатов исследования, разработки новых автоматизированных и автоматических процессов в строительной отрасли
ПК-5.3 Подготовка плана развития систем управления инженерными сетями систем управления технологическими процессами строительного производства	**Знает**: способы развития и совершенствования систем управления инженерными сетями объектов строительства
	Имеет навыки (начального уровня): составления плана развития систем управления инженерными сетями объектов строительства
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	**Знает:** способы сбора и цифровой обработки данных измерительного оборудования, приборов и средств автоматизации и управления
	Имеет навыки (начального уровня): выполнения работ по цифровой обработке данных о функционировании оборудования инженерных сетей
ПК-6.3 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	**Знает:** направления развития систем управления инженерными сетями
	Имеет навыки (начального уровня): применения способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов; средств автоматизации технологических процессов и производств

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Автоматизация систем теплоснабжения и отопления	7	8		4	4	4	46	18	Контрольная работа Контрольное задание по КоП
2	Управление и автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	7	8		4	4	4			
3	Автоматизация электроснабжения и силового оборудования	7	8		4	4	4			
4	Автоматизация слаботочных систем ОКС	7	8		4	4	4			
	Итого:		32		16	16	16	46	18	Дифференцированный зачет, Курсовой проект

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем теплоснабжения и отопления	**Тема 1 «Системы теплоснабжения и отопления как объект автоматизации».** Принципы управления тепловым режимом здания. Регулирование основных технологических параметров. Регулирование теплового потока. Функциональные схемы автоматизации систем теплоснабжения и отопления **Тема 2 «Реализация типовых проектных решений систем автоматизации теплоснабжения и отопления ОКС»** Автоматизация центральных и индивидуальных тепловых пунктов. Автоматизация насосных установок, системы подпитки, автоматическая защита тепловой сети от повышения давления. Централизованные и распределенные системы управления климатическими параметрами жилого помещения.
2	Управление и автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	**Тема 1 «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха как объекты управления».** Классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные компоновочные схемы СКВ. Термодинамическая модель СКВ. Функциональная схема автоматизации. **Тема 2 «Реализация типовых проектных решений систем автоматизации вентиляции и кондиционирования ОКС».** Автоматизация прямоточных СКВ. Термодинамическая модель прямоточной СКВ. Автоматизация СКВ с рециркуляцией воздуха. Термодинамическая модель СКВ с рециркуляцией воздуха. Количественное регулирование СКВ. Регулирование СКВ по оптимальному режиму.
3	Автоматизация электроснабжения и силового оборудования	**Тема 1 «Проектирование систем электроснабжение ОКС».** Общие требования к проектированию систем электроснабжения, документация проектов электроснабжения. Силовое электрооборудование, электроосвещение жилых и общественных зданий. Проектирование электрических сетей и систем электроснабжения зданий и сооружений **Тема 2 «Реализация типовых проектных решений систем электроснабжения ОКС».** Электрические нагрузки жилых и общественных зданий. Системы заземления электрических сетей, проектирование заземляющих устройств. Расчет и выбор электрических проводов и кабельных линий при проектировании систем электроснабжения Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения объектов.
4	Автоматизация слаботочных систем ОКС	**Тема 1 «Проектирование слаботочных инженерных систем ОКС».** Каналы, трассы, кабели, кроссы, элементы коммутации для передачи информации в слаботочных системах ОКС. Проектирование функциональных элементов слаботочных систем. Аппаратно-программное обеспечение современных систем связи. **Тема 2 «Реализация типовых проектных решений слаботочных систем ОКС».** Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных. Проектирование систем контроля и управления доступом. Системы пожарной защиты гражданского здания. Автоматические системы обнаружения пожара. Автоматические установки пожаротушения

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем теплоснабжения и отопления	**Тема 1 «Системы теплоснабжения и отопления как объект автоматизации».** Регулирование основных технологических параметров. Функциональные схемы автоматизации систем теплоснабжения и отопления **Тема 2 «Реализация типовых проектных решений систем автоматизации теплоснабжения и отопления ОКС»** Автоматизация центральных и индивидуальных тепловых пунктов.
2	Управление и автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	**Тема 1 «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха как объекты управления».** Регулирование основных технологических параметров.. Функциональная схема автоматизации. **Тема 2 «Реализация типовых проектных решений систем автоматизации вентиляции и кондиционирования ОКС».** Автоматизация типовых систем кондиционирования и вентиляции.
3	Автоматизация электроснабжения и силового оборудования	**Тема 1 «Проектирование систем электроснабжение ОКС».** Проектирование электрических сетей и систем электроснабжения зданий и сооружений **Тема 2 «Реализация типовых проектных решений систем электроснабжения ОКС».** Примеры проектирования систем электроснабжения объектов строительства
4	Автоматизация слаботочных систем ОКС	**Тема 1 «Проектирование слаботочных инженерных систем ОКС».** Проектирование слаботочных систем объекта капитального строительства. **Тема 2 «Реализация типовых проектных решений слаботочных систем ОКС».** Проектирование волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных.

4.4 Групповые занятия – компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Автоматизация систем теплоснабжения и отопления	**1. Отладка комплексного функционального блока «Регулирование температуры прямой подачи теплоносителя водяной системы отопления».** После программирования лабораторного контроллера при помощи программной диагностики проверить последовательность прохождения команд и отработку команд исполнительными устройствами. Выполнить отладку алгоритма и настройку параметров управления. Записать данные

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
		диагностики, сделать расшифровку записанных данных. Сделать вывод о проделанной работе. 2. **Отладка комплексного функционального блока «Отопление»: управление клапаном отопления».** После программирования лабораторного контроллера при помощи программной диагностики проверить последовательность прохождения команд и отработку команд исполнительными устройствами. Выполнить отладку алгоритма и настройку параметров управления. Записать данные диагностики, сделать расшифровку записанных данных. Сделать вывод о проделанной работе.
2	Управление и автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	**1. Управление приточно-вытяжной вентиляционной установкой с водяным теплообменником 1-го нагрева.** После программирования лабораторного контроллера при помощи программной диагностики проверить последовательность прохождения команд и отработку команд исполнительными устройствами. Выполнить отладку алгоритма и настройку параметров управления. Записать данные диагностики, сделать расшифровку записанных данных. Сделать вывод о проделанной работе. **2. Разработка функциональной схемы автоматизации** Выбрать способ управления приточной вент установкой, предусмотреть зимний и летний режимы работы, регулирование температуры приточного воздуха; меры защиты и сигнализации при аварийных режимах.
3	Автоматизация электроснабжения и силового оборудования	**1. Характеристика текстовых и графических документов проектов электроснабжения. САПР.** Изучить программный комплекс для автоматизации проектирования при создании и редактировании проекта электроснабжения. Выполнить работы по созданию и редактированию проекта электроснабжения. **2. Проектирование электрических сетей и систем электроснабжения** Выполнить прокладку основных кабеле несущих конструкций, системы заземления, различных устройств релейной защиты и автоматики, используемых в системах электроснабжения объектов. Освоить программную обработку, визуализацию и вывод результатов моделирования.
4	Автоматизация слаботочных систем ОКС	**1. Разработка структурной схемы системы безопасности здания.** Разработать принципиальную схему автоматической системы тушения пожара, на основании которой построить функциональную схему управления оборудованием АУПС. Предусмотреть систему контроля и управления доступом. **2. Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных** Выполнить проектирование средств передачи данных, компьютерный расчет параметров волоконно-оптической линии связи, составление схем систем связи. Выполнить проекты систем связи, изучить стандарты проектирования систем связи.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Автоматизация систем теплоснабжения и отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Управление и автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Автоматизация электроснабжения и силового оборудования	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Автоматизация слаботочных систем ОКС	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации дифференцированному зачету, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Автоматизация инженерных систем зданий

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает: методы анализа исходных данных для проектирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	1,2,3,4	Контрольная работа, курсовой проект, дифференцированный зачет
Имеет навыки (основного уровня) сбора и анализа исходных данных для проектирования систем автоматизации	1,2,3,4	Контрольное задание по КоП, курсовой проект

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
инженерных сетей		
Имеет навыки (начального уровня): применения средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля	1,2,3,4	курсовой проект, дифференцированный зачет
Знает: состав и назначение блоков и узлов автоматизированных систем управления	1,2,3,4	Контрольная работа, курсовой проект, дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): разработки проектных решений элементов автоматизированных систем инженерными сетями	1,2,3,4	Контрольное задание по КоП, курсовой проект
Знает: средства информационных и цифровых технологий, особенности систем автоматизации и управления, силовых и слаботочных сетей, систем связи и передачи данных	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, курсовой проект, дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства	1,2,3,4	Контрольное задание по КоП, курсовой проект, дифференцированный зачет
Знает: методологию моделирования инженерных систем и сетей объекта строительства	1,2,3,4	Контрольная работа, курсовой проект, дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): разработки разных видов моделей систем автоматизации, инженерных сетей объекта строительства	1,2,3,4	Контрольное задание по КоП, курсовой проект, дифференцированный зачет
Знает: систему требований к характеристикам и показателям объекта управления	1,2,3,4	Контрольная работа, курсовой проект, дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): применения типовых проектных решений в области автоматизации инженерных сетей	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, курсовой проект, дифференцированный зачет
Знает: основную техническую документацию по автоматизации производства и средств его оснащения	1,2,3,4	Контрольная работа, курсовой проект, дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): подготовки технической документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления инженерными сетями	1,2,3,4	Контрольная работа, курсовой проект, дифференцированный зачет
Знает: технологии совершенствования технических средств и систем	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами		КоП, курсовой проект, дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): оценки полученных результатов исследования, разработки новых автоматизированных и автоматических процессов в строительной отрасли	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, курсовой проект, дифференцированный зачет
Знает: способы развития и совершенствования систем управления инженерными сетями объектов строительства	1,2,3,4	Контрольная работа, курсовой проект, дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): составления плана развития систем управления инженерными сетями объектов строительства	1,2,3,4	Контрольная работа, курсовой проект, дифференцированный зачет
Знает: способы сбора и цифровой обработки данных измерительного оборудования, приборов и средств автоматизации и управления	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, курсовой проект, дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): выполнения работ по цифровой обработке данных о функционировании оборудования инженерных сетей	1,2,3,4	Контрольная работа, Контрольное задание по КоП, курсовой проект, дифференцированный зачет
Знает: направления развития систем управления инженерными сетями	1,2,3,4	Контрольная работа, курсовой проект, дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): применения способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов; средств автоматизации технологических процессов и производств	1,2,3,4	Контрольная работа, курсовой проект, дифференцированный зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированный зачета используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, основных понятий дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценивания
	Знание математических основ управления, основных законов и закономерностей, принципов, методов управления, методологических приёмов исследования, алгоритмов решения задач
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов дисциплины)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость, ясность изложения и интерпретации знаний, понимание и правильное использование терминологии
Навыки начального уровня	Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий в запланированное время
	Качество выполнения трудовых действий и самопроверки
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий
Навыки основного уровня	Освоение методик решения практических задач различной сложности
	Навыки использования теоретических знаний для выбора метода (методики) решения задач, выполнения заданий
	Навыки обоснования выбранного метода/алгоритма решения, проверки последовательности этапов, шагов решения задач, устранения ошибок, самостоятельность выводов и анализа результатов

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), экзамена.

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Дифференцированный зачет в 7 семестре;
- Защита курсового проекта в 7 семестре;

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта в 7 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Автоматизация систем теплоснабжения и отопления	1. Задачи автоматизации систем теплоснабжения. 2. Оборудование теплового пункта как объекта регулирования. 3. Функциональная схема автоматизации ОКС. 4. Способы защиты тепловой сети от повышения давления. 5. Организация коммерческого учета теплопотребления общественного здания. 6. Принципиальная схема узла регулятора отпуска теплоты

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		на отопление. 7. Способы присоединения абонентов к системе теплоснабжения. 8. Принципиальные схемы присоединения системы отопления. 9. ФСА регулирования теплового потока. 10. Узел защиты калорифера от замерзания. ФСА. Принцип работы. 11. Способы индивидуального регулирования температуры в помещении; 12. ФСА типового теплового пункта на базе ПЛК. 13. 3-х ходовой клапан в ФСА ОКС. 14. Распределительный щит автоматизации подстанции подкачивающих насосов ЦТП. 15. Распределительный щит автоматизации системы ГВС ОКС. 16. Распределительный щит автоматизации котельной на двух котлах для частного дома. 17. Технико-экономическое обоснование проекта. 18. Состав и нормативная документация проектов ОКС.
2	Управление и автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	1. Нормируемые и ненормируемые параметры внутреннего воздуха. Классификация СКВ. 2. Относительная влажность воздуха в помещении. Способы регулирования. 3. Оросительная камера. Назначение. Принцип работы. 4. Перечислить параметры контроля при автоматизации ТГВ. 5. Способы измерения относительной влажности воздуха. 6. Пределы регулирования давления в системах ТГВ. 7. Обозначение приборов на ФСА. 8. Термодинамическая модель СКВ с оросительной камерой. 9. Компоновочная схема приточной вент.установки. Принципиальная схема. 10. Компоновочная схема СКВ с оросительной камерой. Принципиальная схема. 11. Функциональная схема автоматизации прямоточной СКВ. 12. Функциональные схемы СКВ с рециркуляцией воздуха и с рекуперацией тепла. 13. Автоматизация автономной сплит-системы. Процесс охлаждения воздуха в поверхностном теплообменнике. 14. Последовательность пуска и останова СКВ. Защитные функции системы автоматизации СКВ. 15. Требования к СКВ, учитывающие специфику строительного объекта.
3	Автоматизация электроснабжения и силового оборудования	1. Правила безопасности при работе на электроустановках. 2. Расчет максимума электрической нагрузки ОКС. 3. Различие в физическом смысле расчетной величины электрической нагрузки по нагреву и нагрузки по проектным договорным условиям. 4. Понятие получасового максимума нагрузки и

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		используемые на практике понятия при эксплуатации, проектировании и в договорных отношениях. 5. Величины интервала осреднения электропотребления во времени и графики электрических нагрузок. 6. Суточные графики электрической нагрузки ОКС. 7. Приведите математические выражения расчетных коэффициентов, применяемые при определении электрических нагрузок. 8. Исходные данные, необходимые для статистических и вероятностных методов расчета электрических нагрузок. 9. Основные применяемые кабели в системах электроснабжения, маркировка, способы прокладки. 10. Прокладка кабелей в траншеях, в блоках. 11. Токопровода, особенности конструктивного выполнения. 12. Особенности применения магистрального, радиального и смешанного питания потребителей и электроприемников. 13. Защитное действие молниеотводов ОКС. 14. Основные принципы энергосберегающей политики государства для жилых и общественных зданий. 15. Цели и основные этапы энергоаудита ОКС. 16. Методы повышения экономичности вентиляторов, насосов, подъемных механизмов, освещения.
4	Автоматизация слаботочных систем ОКС	1. Структура канала передачи данных. Виды связи по каналам передачи данных. 2. Принцип работы систем сотовой связи и задачи их проектирования. 3. Тенденции развития систем связи и их поддержка в рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». 4. Проектирование пассивных оптических сетей. 5. Особенности проекта сети связи объекта автоматизации. 6. Общие правила проектирования внутриобъектовых сетей связи. 7. Особенности учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции. 8. Особенности проектирования систем видеонаблюдения. 9. Система беспроводного доступа Wi-Fi. Технология PoE. 10. Разработка технических требований к проектам систем связи. 11. Оптимальный выбор аппаратно-программных средств для проектируемых систем связи. 12. Обеспечение гибкости и надёжности проектируемых систем связи. 13. Принципы организации интегрированных систем СКУД, классификация и состав. 14. Общие требования к системам СКУД. Считыватели. Функции, устройство, области применения. 15. Задачи проектирования систем противопожарной защиты.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:

1. Разработка распределительного щита автоматизации системы отопления ОКС.
2. Разработка распределительного щита автоматизации ИТП школы (центральное теплоснабжение).
3. Разработка распределительного щита автоматизации системы ГВС ОКС.
4. Разработка распределительного щита автоматизации приточно – вытяжной системы вентиляции с рекуперацией.
5. Разработка распределительного щита автоматизации центральной приточной вентиляционной установки с переменным расходом воздуха торгового центра.
6. Разработка распределительного щита автоматизации приточно-вытяжной системы вентиляции подземной автомобильной парковки.
7. Разработка распределительного щита автоматизации системы ИТП для административного здания с парковкой.
8. Разработка распределительного щита автоматизации районного ЦТП.
9. Электроснабжение и электрооборудование жилых и общественных зданий по вариантам проекта конкретного ОКС.
10. Разработка структурной схемы СКУД ОКС.
11. Разработка системы мультимедиа ОКС.
12. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для ОКС.
13. Проект системы связи офисного здания в составе: локально-вычислительная сеть, сеть телефонной связи, сеть Wi-Fi и система видеонаблюдения.
14. Проект системы связи высокотехнологичного строительного комплекса.
15. Проект системы связи для автоматизации ОКС.

Состав типового задания на выполнение курсовой работы:

1. Введение. Описание объекта управления, его назначение, основные функции (в соответствии с выбранной темой курсовой работы) Объем 3-5 страниц.
2. Описание технологической (структурной) схемы системы автоматизации (или комплекса систем). Объем 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А3.
3. Описание функциональной схемы системы автоматизации (или комплекса систем). Объем 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А1 (если выполняется комплекс систем – каждая функциональная схема выполняется отдельно).
4. Описание алгоритма работы системы (комплекса систем). Объем 7-15 стр.
5. Описание схем автоматизации. Объем 2-5 стр Графическая часть выполняется на листах формата А3. Объем 3-5 стр.
6. Описание ЩАУ. Объем 1-2 стр. Графическая часть выполняется на листах А3. Объем 1-2 листа.
7. Спецификация оборудования выполняется в виде приложения. Объем 2-5 стр.
8. Библиография.
9. Приложения.

Общий объем курсовой работы: 25-40 стр.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Как реализовано управление/защита насоса (вентилятора, заслонки и т.д.)?
2. Как реализовано регулирование клапаном (заслонкой и т.д.)?
3. Как реализована защита калорифера от замерзания (по воздуху и по воде)?
4. Как реализован переход режимов «Зима/Лето»?
5. Какова основная идея рассматриваемого в курсовом проекте технического решения?
6. Какую литературу Вы проанализировали?
7. Какой уровень точности Вашего решения в курсовом проекте?
8. Какие еще способы решения данной технической задачи Вам известны и Вы могли бы использовать в курсовой работе?
9. Какие преимущества и недостатки предлагаемого метода решения задачи в курсовой работе Вы можете назвать? Дайте обоснование.
10. Как алгоритмизировать использованный способ решения задачи в курсовой работе?
11. Какова область применения полученного результата курсовой работы?
12. Опишите суть проблемы, в поставленной задаче?
13. Какими актуальными Государственными стандартами нормируются СКС и ее компоненты?
14. Перечислите типы исполнения применяемых в работе кабелей связи.
15. Как осуществляется учет и отчетность по электроэнергии?
16. Как осуществляется регулирование напряжения в системах электроснабжения?
17. Как подразделяются электроустановки по величине напряжения, режиму нейтрали, роду тока и частоте?
18. Охарактеризуйте каждый из уровней системы электроснабжения, укажите количество элементов и интервалы передаваемой мощности?
19. Поясните необходимость категорирования электроприемников по различиям их электроснабжения и его надежности?
20. Обоснуйте выбор сечений проводов и кабелей.
21. Обоснуйте выбор системы освещения и нормированной освещенности.
22. Конкретизируйте технические условия при питании потребителей нагрузки от любого из уровней системы электроснабжения.
23. Приведите примеры количественных показателей надежности систем электроснабжения.
24. Назовите основные элементы АУПС.
25. Обоснуйте основные принципы выбора типа АУПС.
26. Назовите исходные данные, необходимые для выбора оборудования для АУПС.
27. Перечислите области применения установок локального пожаротушения.
28. Назовите нормативные документы, регламентирующие применение и проектирование АУПС и СОУЭ.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы

Определение необходимости применения средств промышленной автоматизации, контроллеров, промышленных сетей и компьютеров, операционных систем реального времени для повышения эффективности работы инженерных сетей.

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для контрольных работ:

1. Как осуществляется управление функционированием модулей?
2. Назовите составляющие отопительных, вентиляционных и кондиционирующих систем.
3. Перечислите рабочие показатели инженерных систем.
4. Как осуществлялась проверка на соответствие нормативным значениям.
5. Как выполняется приведение в движение заслонок и клапанов.
6. Охарактеризуйте гарантию безопасности.
7. Если система фиксирует неподвижность воздушных масс, отключаются ли нагревательные элементы.
8. Если водяное отопление начинает замерзать, повышается ли температура теплоносителя автоматически повышается.
9. Что может спровоцировать разрывы и сложные восстановительные работы?
10. Как обеспечена защита рабочих модулей от деятельности под повышенной нагрузкой, ошибок в процессе подключения, коротких замыканий, чрезмерного нагрева?
11. Выполните оценку состояния рабочих модулей.
12. Выполните корректировку производительности в соответствии с актуальными потребностями.
13. Как исключить перерасход энергетических ресурсов?
14. Как обеспечить постоянное наблюдение за температурными условиями в каждом из подконтрольных помещений?

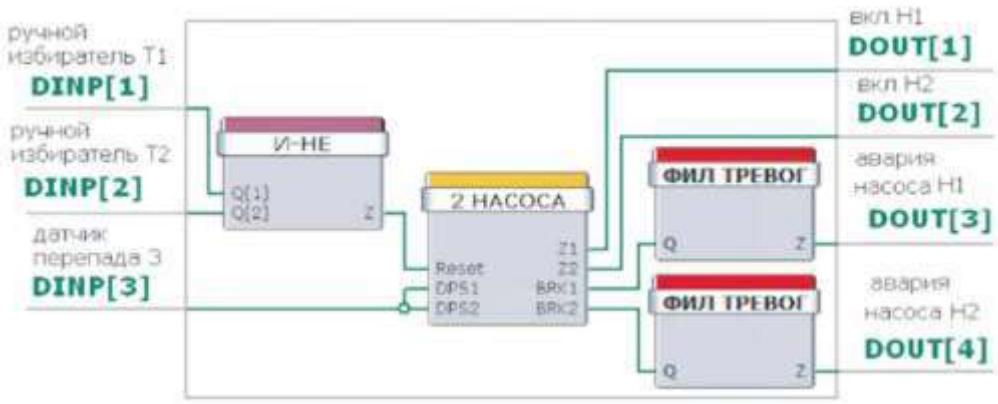
Пример контрольного задания по компьютерному практикуму

Вариант 1. Тема «*Разработка алгоритма управления для КФБ «Регулирование температуры прямой подачи теплоносителя водяной системы отопления*» (Программная инструментальная графическая среда «Конграф» ПТО «Контар»).

В ходе работы выполнить задание:

- на основании блок-схемы алгоритма, описания выполняемых функций и описания входных переменных, выполненных на практическом занятии, разработать, в инструментальной графической среде «Конграф», алгоритм управления для КФБ «Отопление - управление насосами»;
- проверить разработанный алгоритм на наличие ошибок с помощью встроенного симулятора;
- скомпилировать алгоритм;
- сформировать списки для отладки разработанного алгоритма в рамках лабораторного практикума.
-оформить отчёт.

Пример разработанного программного алгоритма управления:



Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Назовите классы систем водоподготовки.
2. Как реализовано управление основным и резервным насосами?
3. Раскрыть содержание функционального блока «2 насоса».
4. Какие типы входов и выходов задействованы в алгоритме?
5. При каком условии выдается сообщение «Авария насоса H1»?
6. Описать разработанную систему автоматизации.
7. Охарактеризуйте распределительный щит автоматизации.

Вариант 2. Тема *«Организация системы освещения».*

Пример типового контрольного задания по КоП №2. Организация стоячной системы освещения.

Запроектировать освещение лестничного пролета для 5 этажей. Предусмотреть подключение в распределительное устройство, установить его на нижнем этаже. Проложить кабельные линии и проверить с помощью автоматизированного расчета правильность выбора кабелей и сечений и убедится в правильность формирования стоячной системы (отводы, опуски, огибания и т.д.).

Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Какова мощность распределительного устройства?
2. Назовите особенности стоячной системы освещения.
3. Каковы задачи проектирования системы освещения?
4. Как рассчитать систему электроснабжения жилого дома?
5. Обоснуйте выбор кабелей.
6. Назовите категории электроприемников.
7. Обоснуйте выбор элеткроустановки.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета проводится в 7 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, основных понятий дисциплины	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание математических основ управления, основных законов и закономерностей, принципов, методов управления, методологических приёмов исследования, алгоритмов решения задач	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов дисциплины)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость, ясность изложения и интерпретации знаний,	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
понимание и правильное использование терминологии				анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий в запланированное время	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Качество выполнения трудовых действий и самопроверки	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик решения практических задач различной сложности	Не умеет выполнять практические задания, выбрать алгоритм решения	Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Навыки использования теоретических знаний для выбора метода (методики) решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Навыки обоснования выбранного метода/алгоритма решения, проверки последовательности этапов, шагов решения задач, устранения ошибок, самостоятельность выводов и анализа результатов	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Выполняет решение задач и анализ результатов с ошибками, затрудняется в выводах	Выполняет практические задания не нарушающая логику решения. Затрудняется с выводами по результатам решения	Самостоятельно анализирует задания и их решение, доказательно обосновывает принятое решение

3.2. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3 *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 7 семестре (очная форма обучения), в 7 семестре (очно-заочная форма обучения), в 7 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Автоматизация инженерных систем зданий

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст]: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" / А. М. Протасевич. - Минск ; Москва : Новое знание ; Инфра-М, 2017. - 285 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 284-285 (36 назв.). - ISBN 978-985-475-491-8 (Новое знание). - ISBN 978-5-16-005515-2	35

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для вузов / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 173 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01372-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].	https://urait.ru/bcode/469983
2	Мартыненко, Г. Н. Основы автоматизации тепловых процессов : учебное пособие / Г. Н. Мартыненко, А. В. Исанова, В. И. Лукьяненко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 70 с. — ISBN 978-5-4497-1048-2.	https://www.iprbookshop.ru/108273.html

3	Централизованное теплоснабжение: учебное пособие / А. И. Воронин, Д. В. Аборнев, Л. В. Фомущенко, А. А. Шагрова. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 247 c. — ISBN 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/83244
4	Пожарная безопасность общественных и жилых зданий: справочник / под редакцией С. В. Собуря. — 7-е изд. — Москва : ПожКнига, 2021. — 264 c. — ISBN 978-5-98629-099-7. — Текст : электронный /	https://www.iprbookshop.ru/101339.html
5	Катунин, Г. П. Основы мультимедийных технологий: учебное пособие / Г. П. Катунин. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 793 c. — ISBN 978-5-4497-0506-8	http://www.iprbookshop.ru/93614.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Мустафин Э.Н. Автоматизация и управление системами ТГВ и ВиВ [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения; сост. Э. Н. Мустафин ; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (0,8Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. – 17 с. URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/486.pdf.
2	Мустафин Э.Н. Автоматизация и управление системами ТГВ и ВиВ [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и выполнению курсового проектирования для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения; сост. Э. Н. Мустафин ; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (3,3Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - on-line. – 31 с. URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/487.pdf
3	Э. Н. Мустафин. Проектирование автоматизированных систем противопожарной защиты [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения; Электрон. текстовые дан. (5,0Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020; - 32 с. URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/261.pdf
4	Э. Н. Мустафин. Автоматизированная разработка алгоритма управления системами противопожарной защиты [Электронный ресурс] : методические указания к компьютерному практикуму для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. автоматизации и электроснабжения; Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020; - 16 с. URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/488.pdf

5	Автоматизированный расчет систем контроля и управления доступом [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: В. И. Коломиец, П. Д. Челышков, Д. А. Лысенко; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (0,99Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/141.pdf
6	Проектирование систем контроля и управления доступом [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта для обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов ипроизводств, 27.03.04 Управление в технических системах / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: В. И. Коломиец, П. Д. Челышков, Д. А. Лысенко; [рец. А. Б. Семенов]. - Электрон. текстовые дан. (1,07Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2021. - on-line. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/142.pdf
7	Семенов А.Б. Проектирование систем связи [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. автоматизации и электроснабжения; сост.: А. Б. Семенов; [рец. А. В. Дорошенко]. - Электрон. текстовые дан. (2,6 Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - (Автоматизация). - Загл. с титул. экрана URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/190.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Автоматизация инженерных систем зданий

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01	Автоматизация инженерных систем зданий

Код направления подготовки / специальности	**15.03.04**
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория управления системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха Ауд.211.2 КМК	Основное оборудование: Учебно-экспериментальный модуль кроссплатформенных интерфейсов для лабораторного блока автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) (Подсистема 8)	
Лаборатория автоматизированных систем управления зданиями Ауд.211.4 КМК	Основное оборудование: Класс лабораторных стендов EIB/KNX	
Лаборатория диспетчеризации Ауд.211.18 КМК	Основное оборудование: Класс лабораторных стендов BACnet.	
Лаборатория №2 электротехники и электроники Ауд.212 «Г» УЛБ	Основное оборудование: АДФР 1-С-К Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (3 шт.) Типовой комплекс модульной лаборатории	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Автоматизация систем комплексной безопасности в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Гвоздев Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизации и электроснабжения».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация систем комплексной безопасности в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области автоматизации систем комплексной безопасности в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1. Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля.
	ПК-1.3. Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.2. Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства.
ПК-5.Способность осуществлять организацию и управление работами по проектированию, обслуживанию и ремонту электрических сетей, оборудования сетей связи и автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-5.1. Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами
	ПК-5.2. Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности	**Знает** действующие нормативно-правовые документы представляющие собой общие требования к использованию средств автоматизации и управления системами комплексной безопасности в строительстве. **Знает** современные, используемые системы комплексной защиты зданий (сооружений) от опасностей (аварий и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля.	пожаров). **Имеет навыки (начального уровня)** по использованию методов контроля работоспособности систем комплексной безопасности, используемых в зданиях (сооружениях) для защиты от опасностей (аварий и пожаров). **Имеет навыки (основного уровня)** по выбору типов систем комплексной безопасности для защиты зданий (сооружений) от опасностей (аварий и пожаров).
ПК-1.3. Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.	**Знает** действующие нормативно-правовые документы представляющие собой общие требования к проектированию инженерных систем и сетей комплексной безопасности в строительстве. **Знает** блочную структуру инженерных систем и сетей, входящих в информационную модель системы комплексной защиты зданий (сооружений) от опасностей (аварий и пожаров), механизм получения требуемых итоговых расчетных значений для достижения эффекта. **Имеет навыки (начального уровня)** по проведению расчетов, связанных с экономическим эффектом от использования инженерных систем и сетей для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера. **Имеет навыки (основного уровня)** по определению требуемых показателей надежности функционирования инженерных систем и сетей используемых для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера.
ПК-2.2. Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства.	**Знает** порядок проведения расчетов и особенности, учитываемые при разработке систем **(**автоматической пожарной сигнализации, пожаротушения, оповещения и управления эвакуацией при пожаре, дымоудаления и т.д.), используемых для защиты зданий (сооружений) от пожаров. **Имеет навыки (начального уровня)** по проведению расчетов, связанных с экономическим эффектом от использования инженерных систем и сетей используемых для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера. **Имеет навыки (основного уровня)** в проведении расчетов показателей надежности функционирования инженерных систем и сетей используемых для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера.
ПК-5.1. Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами	**Знает** порядок проведения расчетов и особенности, учитываемые при оформлении технической документации систем **(**водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха), входящих в цифровую среду «Умного дома» **Имеет навыки (начального уровня)** в представлении перечня технической документации и ее текстуального содержания для систем **(**водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха), входящих в цифровую среду «Умного дома». **Имеет навыки (основного уровня)** в представлении графической части (приложений) для систем **(**водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха), входящих в цифровую среду «Умного дома».

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.2. Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.	**Знает** структуру, содержание и последовательность проведения мероприятий, связанных с выбором перспективных технологий (в т.ч. цифровых) для систем комплексной защиты зданий (сооружений) от опасностей (аварий и пожаров). **Имеет навыки (начального уровня)** по проведению расчетов, связанных с экономическим эффектом от использования систем комплексной безопасности, используемых в зданиях (сооружениях). **Имеет навыки (основного уровня)** по определению требуемых показателей надежности функционирования систем противопожарной защиты, при их использовании в зданиях различных классов функциональной пожарной опасности.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Автоматизированные системы комплексной безопасности, общие требования	7	4	-			16	46	18	Контрольное задание по КоП. Контрольная работа по ПЗ
2	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила	7	6	-	6	4				

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
	проектирования системы пожарной сигнализации									
3	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования установок пожаротушения	7	6	-	2	4				
4	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре	7	4	-	2	2				
5	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы дымоудаления и противопожарного водоснабжения		4	-	2	2				
6	Автоматизация системы безопасности здания (сооружения) с применением новых технологий, входящих в цифровую среду «Умного дома»	7	4	-	4	4				
7	Требования к монтажу и эксплуатации систем комплексной безопасности	7	4							
	Итого:		32		16	16	16	46	18	Курсовой проект. Зачет с оценкой

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизированные системы комплексной безопасности, общие требования	**Тема 1. Автоматизированные системы комплексной безопасности зданий (сооружений), их роль, типы, основные характеристики.** Общие требования нормативно-правовых документов к проектированию, монтажу и эксплуатации автоматизированных систем комплексной безопасности зданий (сооружений). Роль автоматизации в обеспечении пожарной безопасности промышленных объектов. Противопожарные требования к автоматизированным системам комплексной безопасности.
2	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы пожарной сигнализации	**Тема 2. Задачи, выполняемые при проектировании систем пожарной сигнализации.** Место автоматической противопожарной защиты в системе пожарной безопасности. Зоны контроля автоматизированными системами пожарной сигнализации (АСПС), типы извещателей о пожаре, требования к их размещению. **Тема 3. Особенности, учитываемые при проектировании систем пожарной сигнализации с комплексом других автоматизированных систем противопожарной защиты зданий (сооружений).** Информационные характеристики пожара. Автоматический аналитический контроль. Характеристики защищаемых промышленных объектов. Пожарная нагрузка. Характеристики пожароопасных материалов. Промышленные объекты, подлежащие защите автоматическими установками пожарной сигнализации.
3	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования установок пожаротушения	**Тема 4. Требования к проектированию установок пожаротушения водой (спринклерные и дренчеры установки), пеной низкой и средней кратности.** Спринклерные и дренчерные установки автоматического водяного пожаротушения. Типы и особенности работы спринклерных систем на промышленных объектах. Алгоритмы работы спринклерных и дренчерных установок. Оборудование, входящее в состав установок автоматического водяного пожаротушения. Особенности применения водяного пожаротушения на промышленных объектах. Автоматические установки пожаротушения тонкораспыленной водой. **Тема 5. Проектирование установок порошкового и газового пожаротушения. Требования к питающим и распределительным трубопроводам.** Область применения автоматических установок порошкового пожаротушения (АУППТ), преимущества и недостатки. Типы установок АУППТ. Оборудование отечественных производителей для систем АУППТ. Способы тушения пожаров автоматическими установками газового пожаротушения (АУГПТ). Область применения автоматических установок аэрозольного пожаротушения АУАПТ. Генераторы огнетушащих аэрозолей. Тушение пожаров АУАПТ.
4	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и	**Тема 6. Классификация, типы, структура и последовательность расчета основных параметров при проектировании системы оповещения и управления**

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
	правила проектирования системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре	**эвакуацией при пожаре.** Классификация систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре на производственных объектах (СОУЭ). Оборудование, применяемое в СОУЭ. Пожарные оповещатели для промышленных объектов: световые, звуковые, комбинированные. Характеристики пожарных оповещателей для промышленных объектов. Взаимосвязь АСПС и СОУЭ. **Тема 7. Проектирование системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре, разработка проектно-сметной документации.** Компоновка оборудования сбора и отображения информации в диспетчерском пункте промышленного объекта. Прокладка кабельных линий системы пожарной сигнализации и аппаратуры управления в производственном помещении
5	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы дымоудаления и противопожарного водоснабжения	**Тема 8. Проектирование системы дымоудаления, разработка проектно-сметной документации.** Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Пределы огнестойкости транзитных трубопроводов. Последовательность расчетов противодымной вентиляции. **Тема 9. Проектирование системы противопожарного водоснабжения, разработка проектно-сметной документации.** Классификация внутреннего противопожарного водоснабжения (ВПВ). Варианты применения и конструктивного оформления пожарного крана (ПК). Основные требования к проектированию ВПВ. Особенности проектирования воздухозаполненного ВПВ и сухотруба. Требования к насосным станциям и насосным установкам.
6	Автоматизация системы безопасности здания (сооружения) с применением новых технологий, входящих в цифровую среду «Умного дома»	**Тема 10. Проектирование системы безопасности здания (сооружения) с применением новых технологий, входящих в цифровую среду «Умного дома».** Безопасность инженерных систем и личная безопасность граждан. Решения по цифровизации системы «Умного дома» по сферам ее применения (энергетическое и водопотребление; комплексная безопасность; климат, освещение, комфорт; коммуникации, придомовая инфраструктура.
7	Требования к монтажу и эксплуатации систем комплексной безопасности	**Тема 11. Требования к монтажу и эксплуатации систем комплексной безопасности.** Особенности при монтаже функциональных систем в строительстве. Организация централизованной административной эксплуатации систем комплексной безопасности здания (сооружения).

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы пожарной сигнализации	**Тема 1. Оборудование автоматических систем пожарной безопасности производственного объекта.** Знакомство с оборудованием, применяемым в автоматических системах пожарной сигнализации (АСПС) производства «Болид». Условно-графические обозначения оборудования систем пожарной безопасности. Изучение условных обозначений приборов и оборудования, применяемых в АСПС и СОУЭ. Графическое построение принципиальной электрической схемы АСПС. **Тема 2. Определение электрических параметров шлейфа пожарной сигнализации.** Изучение оборудования и материалов, входящего в шлейф АСПС. Знакомство с типами и характеристиками кабелей, применяемых для построения шлейфов пожарной сигнализации производственного объекта. Разработка принципиальных электрических схем подключения к шлейфу пожарной сигнализации извещателей различных типов. Расчет максимального количества пожарных извещателей в шлейфе пожарной сигнализации для производственного помещения. **Тема 3. Принципиальная электрическая схема адресной АСПС.** Разработка принципиальной схемы электроснабжения адресной АСПС с использованием условно-графических обозначений.
3	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования установок пожаротушения	**Тема 4. Автоматизация подачи газового и порошкового огнетушащих веществ в зону тушения пожара.** Изучение оборудования и материалов, входящих в АУППТ и АУГПТ. Знакомство с типами и характеристиками газовых анализаторов, применяемых в АУГПТ производственного объекта. Расчет требуемого количества газовых анализаторов в АУГПТ производственного помещения. Разработка принципиальных схем АУППТ и АУГПТ с использованием условно-графических обозначений
4	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре	**Тема 5. Автоматизация управления СОУЭ с использованием цифровых технологий.** Изучение оборудования и материалов, входящих в комплект СОУЭ. Знакомство с типами и характеристиками световых указателей для эвакуации людей, громкоговорящих устройств, аппаратуры управления. Разработка принципиальной схемы прокладки кабельных линий СОУЭ, выбор громкоговорящих устройств требуемых типов. Расчет максимального количества кабеля, табличек «Выход» и громкоговорящих устройств для разработки проекта.
5	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы	**Тема 6. Автоматизация процесса удаления дыма на путях эвакуации.** Изучение требований к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Расчет предела огнестойкости транзитных трубопроводов, диаметра и длины противодымной вентиляции для включения в содержание проектно-сметной документации.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
	дымоудаления и противопожарного водоснабжения	
6	Автоматизация системы безопасности здания (сооружения) с применением новых технологий, входящих в цифровую среду «Умного дома»	**Тема 7. Предложения по автоматизации (цифровизации) инженерных систем, входящих в технологию «Умного дома».** Изучение характеристик элементов, относящихся к инженерным системам и системам безопасности граждан. Разработка предложений по цифровизации системы «Умного дома» в сферах ее применения (энергетическое и водопотребление; климат, освещение, комфорт; коммуникации). **Тема 8. Предложения по автоматизации (цифровизации) системы безопасности граждан входящей в технологию «Умного дома».** Разработка предложений по цифровизации системы «Умного дома» в сфере ее применения (безопасность граждан внутри здания (сооружения), обеспечение безопасности на территории придомовой инфраструктуры).

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы пожарной сигнализации	**Тема 1. Разработка структурной схемы автоматической системы пожарной сигнализации производственного помещения.** Разработать и построить структурную схему автоматической системы пожарной сигнализации. **Тема 2. Разработка принципиальной электрической схемы автоматической системы пожарной сигнализации производственного помещения.** Разработать и построить принципиальную электрическую схему автоматической системы пожарной сигнализации.
3	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования установок пожаротушения	**Тема 3. Разработка принципиальной схемы автоматической установки пенного пожаротушения.** Разработка принципиальной схемы АУППТ с использованием условно-графических обозначений в графическом редакторе **Тема 4. Разработка принципиальной схемы автоматической установки газового пожаротушения.** Разработка принципиальной схемы АУГПТ с использованием условно-графических обозначений в графическом редакторе.
4	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре	**Тема 5. Разработка принципиальной схемы СОУЭ с использованием цифровых технологий.** Изучение оборудования и материалов, входящих в комплект СОУЭ. Знакомство с типами и характеристиками световых указателей для эвакуации людей, громкоговорящих устройств, аппаратуры управления. Разработка принципиальной схемы прокладки кабельных линий СОУЭ, с отметкой на схеме громкоговорящих устройств

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
		требуемых типов, табличек «Выход», места установки приемно-контрольного прибора (ПКП) с использованием условно-графических обозначений в графическом редакторе.
5	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы дымоудаления и противопожарного водоснабжения	**Тема 6. Автоматизация процесса удаления дыма на путях эвакуации.** Изучение требований к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Расчет предела огнестойкости транзитных трубопроводов, диаметра и длины противодымной вентиляции для включения в содержание проектно-сметной документации. Разработка принципиальной схемы прокладки трубопроводов противодымной вентиляции, с отметкой на схеме исполнительных клапанных механизмов с использованием условно-графических обозначений в графическом редакторе.
6	Автоматизация системы безопасности здания (сооружения) с применением новых технологий, входящих в цифровую среду «Умного дома»	**Тема 7. Автоматизация с использованием средств цифровизации инженерных систем, входящих в технологию «Умного дома».** Разработка структурной схемы прокладки инженерных систем (энергетическое и водопотребление; климат, освещение, комфорт; коммуникации) здания с отображением на ней элементов цифровизации, играющих существенную роль в новой современной технологии функционирования «Умного дома» в графическом редакторе. **Тема 8. Автоматизация с использованием средств цифровизации инженерных систем, входящих в технологию «Умного дома».** Разработка структурной схемы прокладки элементов системы безопасности внутри здания (сооружения), системы безопасности на территории придомовой инфраструктуры) здания с отображением на ней элементов цифровизации, играющих существенную роль в новой современной технологии функционирования «Умного дома» в графическом редакторе.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;

- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизированные системы комплексной безопасности, общие требования	**Нормативно-правовая и нормативная документация, регламентирующая общие требования к разработке проектов, монтажу и эксплуатации систем безопасности:** • Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г.; • Постановление Правительства РФ №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» от 16.08.2008 г.; • ГОСТ Р 53704-2009 Системы безопасности комплексные и интегрированные. Общие технические требования; • ГОСТ Р 52551-2006. Системы охраны и безопасности. Термины и определения; • ГОСТ Р 53195.1-2008. Безопасность функциональная связанных с безопасностью зданий и сооружений систем. Основные положения
2	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы пожарной сигнализации	**Нормативная документация, регламентирующая требования к разработке проектов, монтажу и эксплуатации системы пожарной сигнализации:** • СП 484.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования"; • ГОСТ Р 59638-2021. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность.
3	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования установок пожаротушения	**Нормативная документация, регламентирующая требования к разработке проектов, монтажу и эксплуатации системы пожаротушения:** • СП 485.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования"; • ГОСТ Р 59636-2021. Установки пожаротушения автоматические. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность.
4	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы оповещения	**Нормативная документация, регламентирующая требования к разработке проектов, монтажу и эксплуатации системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре:** • СП 3.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре. Требования пожарной безопасности;

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
	и управления эвакуацией при пожаре	• ГОСТ Р 59639-2021. Системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность.
5	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы дымоудаления и противопожарного водоснабжения	**Нормативная документация, регламентирующая требования к разработке проектов, монтажу и эксплуатации системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре:** • СП 10.13130.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования; • СП 7.13130.2013. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности; • ГОСТ Р 59643-2021. Внутренний противопожарный водопровод. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность.
6	Автоматизация системы безопасности здания (сооружения) с применением новых технологий, входящих в цифровую среду «Умного дома»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Требования к монтажу и эксплуатации систем комплексной безопасности	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02	Автоматизация систем комплексной безопасности в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает действующие нормативно-правовые документы представляющие собой общие требования к использованию средств автоматизации и управления системами комплексной безопасности в строительстве. **Знает** современные, используемые системы комплексной защиты зданий (сооружений) от опасностей (аварий и пожаров). **Имеет навыки (начального уровня)** по использованию методов контроля работоспособности систем комплексной безопасности, используемых в зданиях (сооружениях) для защиты от опасностей	1,2,3,4,5,6,7	*Курсовой проект.* *Зачет с оценкой*

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
(аварий и пожаров). **Имеет навыки (основного уровня)** по выбору типов систем комплексной безопасности для защиты зданий (сооружений) от опасностей (аварий и пожаров).		
Знает действующие нормативно-правовые документы представляющие собой общие требования к проектированию инженерных систем и сетей комплексной безопасности в строительстве. **Знает** блочную структуру инженерных систем и сетей, входящих в информационную модель системы комплексной защиты зданий (сооружений) от опасностей (аварий и пожаров), механизм получения требуемых итоговых расчетных значений для достижения эффекта. **Имеет навыки (начального уровня)** по проведению расчетов, связанных с экономическим эффектом от использования инженерных систем и сетей для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера. **Имеет навыки (основного уровня)** по определению требуемых показателей надежности функционирования инженерных систем и сетей используемых для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера.	2,3,4,5,6,7	*Курсовой проект.* *Контрольная работа по ПЗ.* *Зачет с оценкой*
Знает порядок проведения расчетов и особенности, учитываемые при разработке систем **(**автоматической пожарной сигнализации, пожаротушения, оповещения и управления эвакуацией при пожаре, дымоудаления и т.д.), используемых для защиты зданий (сооружений) от пожаров. **Имеет навыки (начального уровня)** по проведению расчетов, связанных с экономическим эффектом от использования инженерных систем и сетей используемых для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера. **Имеет навыки (основного уровня)** в проведении расчетов показателей надежности функционирования инженерных систем и сетей используемых для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера.	2,3,4,5,6,	*Курсовой проект.* *Контрольная работа по ПЗ.* *Контрольная работа за КоП.* *Зачет с оценкой*
Знает порядок проведения расчетов и особенности, учитываемые при оформлении технической документации систем **(**водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха), входящих в цифровую среду «Умного дома» **Имеет навыки (начального уровня)** в представлении перечня технической документации и ее текстуального содержания для систем **(**водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха), входящих в цифровую среду «Умного дома». **Имеет навыки (основного уровня)** в представлении графической части (приложений) для систем **(**водоснабжения, отопления, вентиляции и	2,3,4,5,6,	*Курсовой проект.* *Контрольная работа по ПЗ.* *Контрольная работа за КоП.* *Зачет с оценкой*

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
кондиционирования воздуха), входящих в цифровую среду «Умного дома».		
Знает структуру, содержание и последовательность проведения мероприятий, связанных с выбором перспективных технологий (в т.ч. цифровых) для систем комплексной защиты зданий (сооружений) от опасностей (аварий и пожаров). **Имеет навыки (начального уровня)** по проведению расчетов, связанных с экономическим эффектом от использования систем комплексной безопасности, используемых в зданиях (сооружениях). **Имеет навыки (основного уровня)** по определению требуемых показателей надежности функционирования систем противопожарной защиты, при их использовании в зданиях различных классов функциональной пожарной опасности.	2,3,4,5,6,7	*Контрольная работа по ПЗ.* *Контрольная работа за КоП.* *Зачет с оценкой*

1.2 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена и защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

Форма промежуточной аттестации:

- зачет с оценкой в 7 семестре (очная форма обучения)

Перечень типовых вопросов для проведения зачета с оценкой в 7 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Автоматизированные системы комплексной безопасности, общие требования	1. Требования к проектной документации на объекты строительства. 2. Требования к нормативному значению пожарного риска. 3. Требования пожарной безопасности при проектировании, реконструкции и изменении функционального назначения зданий (сооружений). 4. Требования к системам автоматического пожаротушения и системам пожарной сигнализации. 5. Требования пожарной безопасности к системам оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в зданиях и сооружениях. 6. Требования к системам противодымной защиты зданий и сооружений. 7. Требования к внутреннему противопожарному водоснабжению. 8. Требования к огнестойкости и пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков. 9. Требования к ограничению распространения пожара в зданиях, сооружениях, пожарных отсеках. 10. Требования пожарной безопасности к эвакуационным путям, эвакуационным и аварийным выходам. 11. Требования к оснащению помещений, зданий и сооружений, оборудованных системами оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, автоматическими установками пожарной сигнализации и (или) пожаротушения.
2	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы пожарной сигнализации	12. Общие требования к системам пожарной сигнализации. 13. Типы пожарных извещателей. 14. Зоны контроля пожарной сигнализации. 15. Алгоритмы принятия решения о пожаре. 16. Защита от ложных срабатываний. 17. Размещение точечных пожарных извещателей. 18. Размещение линейных пожарных извещателей. 19. Размещение извещателей о пожаре ручных. 20. Общие требования к оснащению зданий (сооружений) системой пожарной сигнализации.
3	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования установок пожаротушения	21. Общие требования к проектированию автоматизированных установок пожаротушения (АУП). 22. Установки пожаротушения водой, пеной низкой и средней кратности. 23. Спринклерные установки пожаротушения. 24. Дренчерные установки пожаротушения. 25. Установки пожаротушения тонкораспыленной водой.

		26. Спринклерные АУП с принудительным пуском. 27. Установки пожаротушения спринклерно-дренчерные. 28. Общие требования к металлическим и неметаллическим трубопроводам для АУП. 29. Особенности проектирования металлических трубопроводов. 30. Особенности проектирования неметаллических трубопроводов. 31. Требования к проектированию узлов управления и технических средств АУП. 32. Особенности водоснабжения установок пожаротушения и подготовка раствора пенообразователя. 33. Требования к выбору типов пожарных насосных агрегатов, их количеству. 34. Требования к АУП пеной высокой кратности. 35. Требования к роботизированным АУП. 36. Требования к автоматизированным установкам газового пожаротушения (АУГП). 37. Требования к установкам объемного пожаротушения. 38. Требования к станциям пожаротушения. 39. Требования к установкам порошкового и газопорошкового пожаротушения модульного типа. 40. Требования к установкам аэрозольного пожаротушения.
4	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре	41. Требования пожарной безопасности к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ). 42. Требования пожарной безопасности к звуковому и речевому оповещению и управлению эвакуацией людей. 43. Требования пожарной безопасности к световому оповещению и управлению эвакуацией людей. 44. Классификация систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях. 45. Требования пожарной безопасности по оснащению зданий (сооружений) различными типами систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.
5	Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы дымоудаления и противопожарного водоснабжения	46. Общие требования пожарной безопасности систем вентиляции и кондиционирования. 47. Требования к противодымной вентиляции. 48. Требования объемно-планировочных решений при проектировании противодымной вентиляции. 49. Требования к внутреннему противопожарному водопроводу (ВПВ), оснащенному пожарным краном (ПК). 50. Особенности проектирования воздухозаполненного ВПВ.
	Автоматизация системы безопасности здания (сооружения) с применением новых технологий, входящих в цифровую среду «Умного дома»	51. Умный дом в системе Умного города. 52. Особенности использования электроэнергии и воды с применением технологии Умного дома. 53. Особенности функционирования сферы безопасности с применением технологии Умного дома. 54. Особенности функционирования сферы климата, освещения, комфорта с применением технологии Умного дома.

		55. Особенности функционирования коммуникационных систем с применением технологии Умного дома. 56. Особенности контроля за безопасностью на придомовой территории с применением технологии Умного дома. 57. Смарт-устройства, применяемые в технологии Умного дома. 58. Облачные сервисы и мультиплатформенные хабы используемые в технологии Умного дома.
	Требования к монтажу и эксплуатации систем комплексной безопасности	59. Основные требования к монтажу и эксплуатации автоматизированной системы пожарной сигнализации. 60. Основные требования к монтажу и эксплуатации автоматизированной системы пожаротушения. 61. Основные требования к монтажу и эксплуатации автоматизированной системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре. 62. Основные требования к монтажу и эксплуатации автоматизированной системы удаления дыма и вентиляции. 63. Основные требования к монтажу и эксплуатации автоматизированной системы противопожарного водоснабжения. 64. Основные требования к монтажу и эксплуатации системы видеонаблюдения для здания (сооружения). 65. Основные требования к монтажу и эксплуатации автоматизированной системы электроснабжения здания (сооружения). 66. Основные требования к монтажу и эксплуатации автоматизированной системы водоснабжения. 67. Основные требования к монтажу и эксплуатации автоматизированной системы контроля за работоспособностью коммуникаций.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсового проекта:

1. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для сварочного цеха.
2. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для цеха металлопокрытий.
3. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для помещения котельной с 2 котлами ДКВР-6,5 на мазуте.
4. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для покрасочного цеха.
5. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для электроподстанции металлообрабатывающего цеха.
6. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для склада горюче-смазочных материалов.
7. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для отдельно стоящего здания столярной мастерской.
8. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для компрессорного цеха газоперекачивающей станции.
9. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для нефтенасосной станции.

10. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации для подземного гаража на 200 машиномест.
11. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре для склада лакокрасочных материалов.
12. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре для деревообрабатывающего цеха.
13. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре для склада теплоизоляционных материалов.
14. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре на газоперекачивающей станции.
15. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре газокомпрессорной станции.
16. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре в 2-х этажном здании средней школы.
17. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре для хранилища нефтепродуктов.
18. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре термического цеха.
19. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре литейного цеха.
20. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре в гальваническом цехе.
21. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для нефтеперекачивающей станции.
22. Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для склада хранения нефтепродуктов.
23. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре для подземного гаража на 500 машиномест.
24. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре для склада хранения твердых горючих материалов.
25. Проектирование автоматической системы пожарной пожаре для склада хранения муки.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта:

– Оглавление. Объем 1-2 стр.
– Исходные данные на проектирование. Характеристика защищаемого объекта. Объем 1-2 стр.
– Функции автоматической системы пожарной сигнализации производственного помещения. Объем 1-2 стр.
– Принятые технические решения на проектирование автоматической установки пожарной сигнализации производственного помещения АУПС. Решение на монтаж оборудования, сетей сигнализации и оповещения. Объем 2-4 стр.
– Расчет времени работы АСПС и СОУЭ от автономного источника питания. Объем 1-2 стр.
– Разработка и расчет технологической части АУПС и СОУЭ. Графическая часть выполняется в виде приложения на листах А3. Объем 5-7 стр.
– Спецификация оборудования выполняется в виде приложения на листах А3. Объем 1-2 стр.
– Литература.

Графическая часть проекта:

– Приложение 1. Условные обозначения.
– Приложение 2. Структурная схема автоматической системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре.

– Приложение 3. Экспликация помещений.
– Приложение 4. План размещения оборудования и прокладки трасс автоматической системы пожарной сигнализации.
– Приложение 5. План размещения оборудования и прокладки трасс системы оповещения о пожаре.
– Приложение 6. Принципиальная схема электрических соединений АУПС и СОУЭ.
– Приложение 7. Схема подключения приемно-контрольного прибора.
– Приложение 8. Схема подключения пожарных извещателей.
– Приложение 9. Кабельный журнал.
– Приложение 10. Спецификация оборудования.
– Общий объем курсового проекта: 30-35 стр.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Основные элементы АУПС и их работа.
2. Основные принципы выбора типа АУПС.
3. Основные требования к размещению оборудования АУПС и СОУЭ.
4. Исходные данные, необходимые для выбора оборудования для АУПС.
5. Области применения установок локального пожаротушения.
6. Требования к эксплуатации АУПТ различных типов.
7. Методика проверки работоспособности АУПТ.
8. Нормативные документы, регламентирующие применение и проектирование АУПС и СОУЭ.
9. Правила прокладки шлейфа АУПС.
10. Правила подключения пожарных извещателей к шлейфу и ППКП.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа по ПЗ в 7 семестре.
- контрольное задание по КоП в 7 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

- Тема контрольной работы «Автоматические системы пожарной сигнализации».
- Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы.

Примерные вопросы к контрольной работе:

1. Перечислите основные требования к нормативному значению пожарного риска.
2. Перечислите основные требования пожарной безопасности при проектировании, реконструкции и изменении функционального назначения зданий (сооружений).
3. Перечислите основные требования к системам автоматического пожаротушения и системам пожарной сигнализации.
4. Перечислите основные требования пожарной безопасности к системам оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в зданиях и сооружениях.
5. Перечислите основные требования к системам противодымной защиты зданий и сооружений.
6. Перечислите основные требования к внутреннему противопожарному водоснабжению.
7. Перечислите основные требования к огнестойкости и пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков.

8. Перечислите основные требования к ограничению распространения пожара в зданиях, сооружениях, пожарных отсеках.
9. Перечислите основные требования пожарной безопасности к эвакуационным путям, эвакуационным и аварийным выходам.
10. Перечислите основные требования к оснащению помещений, зданий и сооружений, оборудованных системами оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, автоматическими установками пожарной сигнализации и (или) пожаротушения.

- Тема контрольного задания по КоП работы «Разработка структурной схемы автоматической системы пожарной сигнализации построенной на основе ИСО «ОРИОН».
- Перечень типовых контрольных вопросов для защиты контрольного задания по КоП.

Примерные вопросы для защиты контрольного задания по КоП:

1. Элементы, входящие в состав АРМ «ОРИОН» ПРО.
2. Сетевые контроллеры, каналообразующее оборудование входящее в состав АРМ «ОРИОН» ПРО.
3. Клавиатура и блоки индикации, входящие в состав АРМ «ОРИОН» ПРО.
4. Приемно-контрольные приборы и блоки, входящие в состав АРМ «ОРИОН» ПРО.
5. Контроллеры и считыватели, входящие в состав АРМ «ОРИОН» ПРО.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (очно-заочная и заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре. Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Автоматизация систем комплексной безопасности в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Д. С. Королев, А. В. Вытовтов, П. С. Куприенко, А. А. Однолько. Автоматическая пожарная сигнализация. Классификация и основные элементы: учебное пособие. Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 84 с. - ISBN 978-5-7731-0915-0. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART [сайт]:	https://www.iprbookshop.ru/111495.html
2	Куприенко, П. С. Расчет времени эвакуации людей при пожаре из помещений различных классов функциональной пожарной опасности : учебное пособие / П. С. Куприенко, Д. С. Королев, А. В. Вытовтов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 106 с. — ISBN 978-5-7731-0874-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]:	https://www.iprbookshop.ru/108185.html
3	Мустакимов, В.Р. Проектирование высотных зданий: учебное пособие для вузов / В. Р. Мустакимов. - 2-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 309с. - (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13703-3. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	https://urait.ru/bcode/492486
4	Пожарная безопасность общественных и жилых зданий : справочник / под редакцией С. В. Собуря. — 7-е изд. — Москва : ПожКнига, 2021. — 264 с. — ISBN 978-5-98629-099-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/101339.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Основы производственной и пожарной автоматики : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы (проекта) для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность» / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. комплексной безопасности в строительстве ; сост.: В. В. Смирнов, Д. А. Корольченко ; [рец. В. А. Горев]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Техносферная безопасность). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/9.pdf.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Автоматизация систем комплексной безопасности в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Автоматизация систем комплексной безопасности в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.) Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo КС43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
Ауд.411 «Г» УЛБ Компьютерный класс Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Компьютер Kraftway с монитором 19"" Samsung (20 шт.) Компьютер тип 3/Dell с монитором 21.5"" HP Компьютер Тип № 1 (12 шт.) Проектор Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Резак для бумаги HSM CM 3206 Экран проекционный Projecta Proscreen 240*240	AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) GPSS [World Student] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) iTALC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) UMS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) АСУ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		ЭКОЮРС (ООО ""Центр правового обеспечения природопользования"" договор №б\н от 03.12.2017) МойОфис (ЗАО ""СофтЛайн Трейд"" договор №0117 от 01.09.2017)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.03	Автоматизация производственных комплексов в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
профессор	доцент, д.т.н.	Мокрова Н.В.

Рабочая программа разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация производственных комплексов в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области автоматизации технологических процессов и производственных систем.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и инженерных систем».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность к разработке комплекта проектно-конструкторской документации: эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и инженерными сетями в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
	ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных
ПК-2. Способность выполнять инженерно-технические расчеты слаботочных систем управления и составлять информационную модель инженерных систем и сетей объекта строительства	ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства
ПК-5.Способность осуществлять организацию и управление работами по проектированию, обслуживанию и ремонту электрических сетей, оборудования сетей связи и автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами
	ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том

	числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-6 Способность анализировать технологические процессы строительного производства, выполнять технико-экономический анализ разрабатываемых систем автоматизации и механизации, используемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения	ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства

Компетенция по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)
ПК-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, об особенностях архитектуры строительных конструкций, обоснование целесообразности использования средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля	**Знает**: методы анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
	Имеет навыки (основного уровня) сбора и анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, решения задач автоматизации инженерными сетями
	Имеет навыки (начального уровня): применения средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля
ПК-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает:** состав и компоненты блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетям
	Имеет навыки (начального уровня) разработки проектных решений для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-1.4 Применение средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных	**Знает:** средства информационных и цифровых технологий, особенности систем автоматизации и управления, силовых и слаботочных сетей, систем связи и передачи данных
	Имеет навыки (начального уровня): применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей	**Знает**: методологию моделирования инженерных систем и сетей объекта строительства
	Имеет навыки (начального уровня): разработки разных видов моделей систем автоматизации,

Компетенция по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)
инженерных систем и сетей объекта строительства	инженерных сетей объекта строительства
ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем	**Знает**: систему требований к характеристикам и показателям объекта управления
	Имеет навыки (начального уровня): применения типовых проектных решений в области автоматизации инженерных систем
ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами	**Знает:** основную техническую документацию по автоматизации производства и средств его оснащения
	Имеет навыки (начального уровня): подготовки технической документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами
ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает:** технологии совершенствования технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами
	Имеет навыки (начального уровня): оценки полученных результатов исследования, разработки новых автоматизированных и автоматических технологических процессов в строительной отрасли
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	**Знает:** способы сбора и цифровой обработки данных измерительного оборудования, приборов и средств автоматизации и управления
	Имеет навыки (начального уровня): выполнения работ по цифровой обработке данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, (324 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум

КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Производственные процессы и их автоматизация	7	8	-	4	4	16	46	18	Контрольная работа. Контрольное задание по КоП
2	Оценочные показатели производственных процессов	7	12	-	6	8				
3	Принципы построения автоматических линий и производственных цепочек	7	12	-	6	4				
	Итого:	7	32	-	16	16	16	46	18	Дифференцированный зачет, Курсовой проект

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1. Лекции.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
1	Производственные процессы и их автоматизация	Автоматизация производственных процессов в строительстве. Процессы и технологии в сфере строительного производства. Принципы автоматизации производственных процессов. Ступени автоматизации.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
		Системы автоматического управления. Вариантность технических решений при автоматизации.
2	Оценочные показатели производственных процессов	Экономика автоматизации. Инженерные подходы к экономическим оценкам вариантов технических решений. Взаимосвязи технических и экономических показателей.
		Производительность производственных процессов. Показатели производительности. Оценка производительности процессов массового и серийного производства.
		Надежность строительных конструкций и инженерных систем. Причины отказов. Показатели надежности. Плановое обслуживание и ремонт.
3	Принципы построения автоматических линий и производственных цепочек	Построение автоматических линий и производственных цепочек Распределенные системы управления строительного производства. Планы последовательно-параллельного проведения работ. Виды автоматических линий, переналадка. Структурная инвариантность, транспортно-накопительные системы. Сравнительный анализ и отбор вариантов.

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Производственные процессы и их автоматизация	Автоматизация производственных процессов в строительстве. Основы расчета систем автоматического управления. Критерии сравнительной оценки технических решений.
2	Оценочные показатели производственных процессов	Экономика автоматизации. Факторный анализ показателей экономической эффективности. Технико-экономические допуски.
		Производительность производственных процессов. Оценка производительности в зависимости от параметров конструкций и состава работ.
		Надежность строительных конструкций и инженерных систем. Расчет планов технического обслуживания и ремонта.
3	Принципы построения автоматических линий и производственных цепочек	Построение автоматических линий и производственных цепочек. Принципы и методы оптимального проектирования. Формирование совокупности возможных вариантов. Отбор по качественным и количественным критериям. Расчет и выбор оптимального варианта.

4.4. Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Производственные процессы и их автоматизация	Автоматизация производственных процессов в строительстве. Расчет систем автоматического управления. Критерии качества систем управления.
2	Оценочные показатели производственных процессов	Экономика автоматизации. Технико-экономический анализ внедрения системы автоматизации строительного производства
		Производительность производственных процессов. Расчет производительности варианта системы автоматизации строительного производства.
		Надежность строительных конструкций и инженерных систем. Расчет показателей надежности и производительности внедрения систем автоматизации строительного производства.
3	Принципы построения автоматических линий и производственных цепочек	Построение автоматических линий и производственных цепочек. Расчет и выбор оптимального варианта система автоматизации и управления строительного производства.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения

1	Производственные процессы и их автоматизация	Общность технологических процессов, оборудования и систем автоматизации строительного производства. Варианты технических решения систем автоматизации строительного производства.
2	Оценочные показатели производственных процессов	Факторный анализ показателей экономической эффективности производственных комплексов. Пути повышения экономических показателей новой техники.
3	Принципы построения автоматических линий и производственных цепочек	Принципиальные схемы проектирования производственных линий и цепочек. Работоспособность производственных комплексов в условиях эксплуатации.

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, дифференцированному зачету (зачету с оценкой), экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.03	Автоматизация производственных комплексов в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает: методы анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	1,2,3	Контрольная работа, Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (основного уровня) сбора и анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, решения задач автоматизации инженерными сетями	1,2,3	Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): применения	1,2,3	Контрольная работа.

средств механизации, автоматизации и управления жизненным циклом зданий, приборов и методов контроля		Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Знает: состав и компоненты блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетям	1,2,3	Контрольная работа. Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) разработки проектных решений для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	1,2,3	Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Знает: средства информационных и цифровых технологий, особенности систем автоматизации и управления, силовых и слаботочных сетей, систем связи и передачи данных	1,2,3	Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства	1,2,3	Контрольная работа. Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Знает: методологию моделирования инженерных систем и сетей объекта строительства	1,2,3	Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): разработки разных видов моделей систем автоматизации, инженерных сетей объекта строительства	1,2,3	Контрольная работа. Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Знает: систему требований к характеристикам и показателям объекта управления	1,2,3	Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): применения типовых проектных решений в области автоматизации инженерных систем	1,2,3	Контрольная работа. Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Знает: основную техническую документацию по автоматизации производства и средств его оснащения	1,2,3	Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): подготовки технической документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами	1,2,3	Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Знает: технологии совершенствования технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами	1,2,3	Контрольная работа. Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): оценки полученных результатов исследования, разработки новых автоматизированных и автоматических технологических процессов в строительной отрасли	1,2,3	Контрольная работа. Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Знает: способы сбора и цифровой обработки данных измерительного оборудования, приборов и средств автоматизации и управления	1,2,3	Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня): выполнения работ по цифровой обработке данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	1,2,3	Контрольное задание по КоП, Курсовой проект, Дифференцированный зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена и дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, основных понятий дисциплины
	Знание математических основ управления, основных законов и закономерностей, принципов, методов управления, методологических приёмов исследования, алгоритмов решения задач
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов дисциплины)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость, ясность изложения и интерпретации знаний, понимание и правильное использование терминологии
Навыки начального уровня	Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий в запланированное время
	Качество выполнения трудовых действий и самопроверки
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий
Навыки основного уровня Знания	Освоение методик решения практических задач различной сложности
	Навыки использования теоретических знаний для выбора метода (методики) решения задач, выполнения заданий
	Навыки обоснования выбранного метода/алгоритма решения, проверки последовательности этапов, шагов решения задач, устранения ошибок, самостоятельность выводов и анализа результатов
	Знание терминов и определений, основных понятий дисциплины
	Знание математических основ управления, основных законов и закономерностей, принципов, методов управления, методологических приёмов исследования, алгоритмов решения задач
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов дисциплины)

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Дифференцированный зачет в 7 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачета в 7 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Производственные процессы и их автоматизация	1. Классификация автоматизированных систем управления. 2. Аппаратная реализация АСУТП, 3. Задачи автоматического регулирования строительных процессов. 4. Общая характеристика методов регулирования. 5. Основные виды технической документации, используемой в строительстве. 6. Правовое регулирование автоматизированных систем на предприятиях строительной отрасли. 7. Разработка технической документации систем автоматизации и управления. 8. Обзор средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами. 9. Управление жизненным циклом продукции и ее качеством. 10. Средства информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства. 11. Задачи автоматизации производственных комплексов в строительстве. 12. Технологии материального производства в строительстве. 13. Ступени и принципы автоматизации производственных процессов 14. Вариантность технических решений. 15. Критерии сравнительной оценки производственных комплексов..
2	Оценочные показатели производственных процессов	1. Особенности проектирования АСУ процессов строительного производства. 2. Задача использования сырьевых ресурсов. 3. Требования к проектной документации производственных комплексов. 4. . Анализ исходных данных при проектировании производственных комплексов. 5. Организация коммерческого учета теплопотребления. 6. Контроль состава и качества материалов и изделий строительного производства. 7. Способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов. 8. Автоматизированная система управления производством строительных материалов.

		9. Особенности внедрения АСУТП в строительной отрасли 10. Экономическая эффективность автоматизации. Оценки. 11. Технико-экономически допуски. 12. Показатели производительности производственных комплексов. 13. Отказы и надежность производственного оборудования. 14. Оценка производительности систем управления. 15. Оценка производительности производственных комплексов. 16. Информационное моделирование и экономические показатели производственных процессов.
3	Принципы построения автоматических линий и производственных цепочек	1. Управляющие и информационные функции систем автоматизации производственных комплексов. 2. Надежность элементов производственных комплексов 3. Экономические показатели систем автоматизации и управления. 4. Принципы построения АСУТП и автоматических линий. 5. Контроль и автоматизация энергоучета. 6. Нормируемые и ненормируемые параметры в системах автоматизации и управления. 7. Параметры контроля при автоматизации производственных комплексов. 8. Классификация производственных комплексов. 9. Многономенклатурное и серийное производство. 10. Обеспечение энергоэффективности и энергосбережения. 11. Требования к проектной документации при автоматизации процессов строительного производства. 12. Жизненный цикл продукта строительного производства. 13. Способы оценки конкурентоспособности систем автоматизации. 14. Состав и основные характеристики средств автоматизации и механизации строительного производства. 15. Средства автоматизации технологических процессов и производств. 16. Структурная вариантность производственных комплексов. 17. Автоматизация транспортных и складских систем. 18. Технические решения и этапы проектирования. 19. Сравнительный анализ и отбор вариантов. 20. Производительности и качество продукции. 21. Целесообразность автоматизации действующего оборудования. 22. Прогрессивные новые технологии.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:

1. Синтез и анализ производственного комплекса по производству бетонной смеси.

2 Синтез и анализ производственного комплекса водоочистки и водоподготовки.
4. Синтез и анализ производственного комплекса деревообработки.
6. Синтез и анализ производственной системы обеспечения микроклимата .
7. Синтез и анализ производственной системы теплоснабжения.
8. Синтез и анализ производственного комплекса домостроительного комбината.
9. Синтез и анализ производственного комплекса гражданского строительства.
10. Синтез и анализ производственного комплекса промышленного строительства.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта:

1. Введение. Описание производственного комплекса, его назначение, основные функции (в соответствии с выбранной темой курсового проекта) Объем 5-7 страниц.
2. Описание структурной схемы. Объем 2-3 стр. Графическая часть выполняется на листе А3.
3. Описание функциональной схемы (или комплекса систем). Объем 3-4 стр. Графическая часть выполняется на листе А3-А2 (если выполняется комплекс систем – каждая функциональная схема выполняется отдельно).
4. Оценка показателей производственного комплекса и обоснование выбора оборудования/систем автоматизации. Объем 7-12 стр.
5. Экономическое обоснование. Объем 2-5 стр.
6. Приложение 1: спецификация оборудования/систем оборудования. Объем 3-6 стр.

Общий объем курсового проекта: 25-40 стр.

Дополнительные условия, объект проектирования определяются преподавателем по вариантам.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Какие задачи решались в ходе работы над курсовым проектом/курсовой работой?
2. Какие исходные данные использованы?
3. На основании каких теоретических положений находилось решение?
4. Какие варианты решений рассматривались?
5. Какие критерии выбора решения использовались?
6. Какими источниками информации пользовались?
7. Как оценить полученный результат?
8. Как исправить выявленные ошибки?
9. Какое практическое применение имеет выполненная работа?
10. Назвать новые элементы, используемые в работе?
11. Типовые проектные решения, используемые в проекте.
12. Обоснуйте выбор контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации.
13. Перечислите нормативно-технические и стоимостные показатели проекта.
14. Соответствие технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
15. Какие средства цифровой обработке данных использованы?
16. Какие малоотходные, энергосберегающие или экологически чистые технологии использованы.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;

- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы

Анализ производственного комплекса

Задание .

Задание охарактеризовать существующий производственный комплекс, его реализуемые функции:

- назначение и решаемые задачи;
- сбор технологической информации;
- технологическое регулирование;
- производительность;
- надежность и диагностика;
- экономические показатели;
- способы воздействия на технологический процесс.

Для оценки существующего комплекса/технологической линии проанализировать тренд управляемых параметров и сделать заключение о соответствии производственного комплекса требованиям технологического регламента.

Перечень типовых вопросов/заданий для контрольных работ:

1. Проанализируйте заданный комплекс как объект автоматизации.
2. Какие исходные данные использованы?
3. На основании каких теоретических положений найдено решение?
4. Какие варианты решений рассматривались?
5. Какие критерии выбора решения использовались?
6. Какими источниками информации пользовались?
7. Как оценить полученный результат?
8. Как исправить выявленные ошибки?
9. Какое практическое применение имеет выполненная работа?
10. Назвать новые элементы автоматизированных систем, используемые в работе?

Тема контрольного задания по КоП

«Планирование работ по диагностике надежности производственной линии»

Перечень типовых контрольных заданий для контрольного задания для КоП

1. Расчет надежности.
2. Составление плана работ по обслуживанию и ремонту.
3. Определить время технического обслуживания, ремонта и начала эксплуатации.
4. Определить трудоемкость проведения ТО и ремонта на год.
5. Составить годовой план реализации продукции.
6. Определить годовое потребление энергии.
7. Составить баланс энергопотребления.
8. Выделить факторы, снижающие потребление энергии.
9. Выявить резервы оборудования и средств автоматизации.
10. Составить спецификацию оборудования и средств автоматизации.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета проводится в 7 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, основных понятий дисциплины	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание математических основ управления, основных законов и закономерностей, принципов, методов управления, методологических приёмов исследования, алгоритмов решения задач	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов дисциплины)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость, ясность изложения и интерпретации знаний, понимание и правильное использование терминологии	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий в запланированное время	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Качество выполнения трудовых действий и самопроверки	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

	решения задач			
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик решения практических задач различной сложности	Не умеет выполнять практические задания, выбрать алгоритм решения	Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Навыки использования теоретических знаний для выбора метода (методики) решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.
Навыки обоснования выбранного метода/алгоритма решения, проверки последовательно	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику	Выполняет решение задач и анализ результатов с ошибками, затрудняется в выводах	Выполняет практические задания не нарушающая логику решения. Затрудняется с выводами по	Самостоятельно анализирует задания и их решение, доказательно обосновывает принятое решение

сти этапов, шагов решения задач, устранения ошибок, самостоятельность выводов и анализа результатов	решения		результатам решения	

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.03	Автоматизация производственных комплексов в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст]: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" / А. М. Протасевич. - Минск ; Москва : Новое знание ; Инфра-М, 2017. - 285 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 284-285 (36 назв.). - ISBN 978-985-475-491-8 (Новое знание). - ISBN 978-5-16-005515-2	35

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 459 c. — ISBN 978-5-4486-0574-1	www.iprbookshop.ru/83341
2	Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0.	https://www.iprbookshop.ru/5060.html

3	Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве: учебник / С. А. Синенко, В. М. Гинзбург, В. Н. Сапожников [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 235 c. — ISBN 978-5-4487-0372-0.	www.iprbookshop.ru/79746.html
4	Мартыненко, Г. Н. Основы автоматизации тепловых процессов : учебное пособие / Г. Н. Мартыненко, А. В. Исанова, В. И. Лукьяненко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 70 c. — ISBN 978-5-4497-1048-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:	https://www.iprbookshop.ru/108273.html
5	Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 224 c. — ISBN 978-5-9729-0330-6.	http://www.iprbookshop.ru/86574.html
6	Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 256 c. — ISBN 978-5-9729-0488-4.	http://www.iprbookshop.ru/98392.html
7	Комплексная автоматизация в энергосбережении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев, А. А. Шинелёв. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Инфра-М, 2020. - (Договор № 02-НТБ/21 эбс). - ISBN 978-5-16-011982-3	https://znanium.com/catalog/document?id=345002

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.03	Автоматизация производственных комплексов в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.03	Автоматизация производственных комплексов в строительстве

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от

		28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на

обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.04	**Автоматизированные системы управления проектами**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения*	Очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
профессор	д.т.н., доцент	Мокрова Н.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 10 от «24» июня 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные системы управления проектами» уровня является углубление освоения компетенций обучающегося в области автоматизированного управления проектами; приобретение практических навыков решения организационно-технических задач.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Цифровизация и автоматизация технологических процессов». Является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способность разрабатывать подразделы рабочей документации систем автоматизации технологических процессов объектов капитального строительства производственного назначения	ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления
ПК-4 Способность выбирать средства автоматизации и механизации для технологической обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	ПК-4.1 Выбор средств и методов планирования и производства работ обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства
	ПК-4.2 Применение способов и методов автоматизации и механизации процессов производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
ПК-7 Способность осуществлять деятельность по техническому обслуживанию, мониторингу и контролю параметров работы оборудования систем связи	ПК-7.1 Планирование деятельности и организация работ по эксплуатационному обслуживанию систем контроля и управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	**Знает** этапы разработки проекта системы автоматизации, аппаратную часть систем управления технологическими процессами
	Имеет навыки (начального уровня) применения цифровых технологий при управлении проектом автоматизированной системы управления объекта капитального строительства

ПК-4.1 Выбор средств и методов планирования и производства работ обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства	**Знает** состав проекта, средства и методы планирования производства работ, параметры управления проектами
	Имеет навыки (начального уровня) последовательного управления процессами и работами в строительной отрасли, определения параметров проекта на основе планирования производства работ по автоматизации объекта управления
	Имеет навыки (основного уровня) выполнения расчёта параметров проекта, составления его текстовой и графической частей для элементов систем управления объектов автоматизации
ПК-4.2 Применение способов и методов автоматизации и механизации процессов производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** технологические аспекты функционирования инженерных систем, сетей, инженерной инфраструктуры как объектов автоматизации
	Имеет навыки (основного уровня) определения перечня и последовательности работ, составления плана мероприятий по управлению работами проекта в сфере автоматизации строительного производства и инженерных сетей
ПК-7.1 Планирование деятельности и организация работ по эксплуатационному обслуживанию систем контроля и управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	**Знает** состав мероприятий по техническому обслуживанию, контролю качества работ, элементную базу, средства контроля параметров работы оборудования систем связи
	Имеет навыки (начального уровня) обоснованного выбора мероприятий контроля качества работ и управления ресурсами проекта, анализа параметров проекта инженерных систем здания
	Имеет навыки (основного уровня) определения ресурсов и объемов работ при реализации проектов, участия в разработке технической документации и отчетности по утвержденным формам

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум

КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы планирования и управления проектами	7	8	-	4	0	16	46	18	Контрольная работа (р. 2). Контрольное задание по КоП (р.3)
2	Управление параметрами и анализ проектов	7	12	-	12	0				
3	Программные средства управления проектами	7	12	-	0	16				
	Итого:	7	32	-	16	16	16	46	18	Дифференцированный зачет, Курсовой проект

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1. Лекции

Форма обучения – очная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1.	Основы планирования и управления проектами	Особенности планирования при проектировании систем автоматизации и управления инженерными системами. Концепция управления проектами. Системный подход. Основные понятия и определения. Специфика

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
		автоматизации предприятий стройиндустрии. Интеллектуальные здания. Базовые понятия в управлении проектами. Классификация базовых понятий. Классификация проектов. Цель, стратегия и результат проекта. Параметры и окружение проекта. Методы управления. Организационная структура. Участники проекта. Жизненный цикл проекта. Характеристика жизненного цикла и процессов управления проектом. Стандарты и сертификация. Обзор стандартов. Международная сертификация по управлению проектами. Менеджмент качества проекта
2	Управление параметрами и анализ проектов	Стадии управления проектами. Предынвестиционная, инвестиционная и эксплуатационная стадии проекта. Состав документации. Этапы разработки. Проектный анализ объектов автоматизации и управления. Профессиональные аспекты управления проектами в стройиндустрии. Технологические, предпроектные, проектные, технико-экономические и другие вопросы автоматизации предприятий стройиндустрии. Состав и содержание проектной документации. Анализ задач управления проектами. Формулирование целей и инициация проекта. Иерархическая структура работ. Управление стоимостью и финансовый анализ проектов. Управление параметрами проекта. Управление содержанием и сроками проекта. Методы сетевого планирования. Календарное планирование работ с учётом загрузки ресурсов. Расчет длительности проекта. Процессы управления проектами. Планирование. Контроль и регулирование. Управление стоимостью и ресурсами. Управление ресурсами и работами. Управление рисками проекта. Риски проекта, их идентификация, анализ, планирование. Управление рисками. Управление командой. Реализация и мониторинг.
3	Программные средства управления проектами	Информационные системы управления проектами. Характеристика и структура информационных систем управления проектами. Управление проектами с MS Project. Основы коллективной разработки проектов с MS Project. Разработка проекта внедрения системы автоматизации. Сетевой график проекта. Ресурсы проекта, виды ресурсов. Контрольные параметры проекта. Оптимизация проектов. Зависимость работ и сроки проекта. Примеры способов оптимизации проектов. Специальные вопросы управления проектами. Система взаимодействия участников. Оценка эффективности инвестиционных проектов.

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1	Основы планирования и управления проектами	Разработка графика жизненного цикла проекта. Разработка и построение графика жизненного цикла проекта. Стадии управления проектами Изучение стадий управления проектами. Построение организационных структур взаимодействия участников проекта.
2	Управление параметрами и анализ проектов	Процессы управления проектами. Разработка мероприятий по планированию и управлению работами, рисками. Оценка работы команды. Методы сетевого планирования. Построение базового плана содержания проекта. Составление сетевого графика работ, способы представления сетевого графика. Определение параметров проекта. Расчёт длительности проекта методом критического пути. Расчёт загрузки ресурсов. Оптимизация проектов. Оптимизация календарных планов работ с целью выравнивания загрузки ресурсов. Календарное планирование. Отслеживание выполнения проекта, корректировка расписания. Проекты в области автоматизации предприятий стройиндустрии. Разработка конкретного проекта автоматизации предприятий стройиндустрии.

4.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
3	Программные средства управления проектами	Информационные системы управления проектами. Изучение структуры ИСУП для поддержки различных управленческих функций. Изучение возможностей и интерфейса MS Project. Составление сетевого графика работ, способы представления сетевого графика. Оценка параметров работ. Оценка длительности работ. Построение базового плана содержания проекта. Сетевой график проекта. Связи работ, вехи и длительность проекта. Ресурсы проекта. Расчёт загрузки ресурсов. Календарь проекта. Оптимизация проекта. Определение критических работ и оптимизация проекта. Оптимизация календарных планов работ с целью выравнивания загрузки ресурсов.

		Отслеживание выполнения проекта, корректировка расписания.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:
Форма обучения – очная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы
1.	Основы планирования и управления проектами	Взаимосвязь управления проектами и управления инвестициями. Взаимосвязь между управлением проектами и функциональным менеджментом. Перспективы развития управления проектами. Стратегический анализ. Структура и содержание фаз жизненного цикла инвестиционного проекта. . Группа стандартов, определяющих требования к квалификации участников управления проектами. Международная сертификация по управлению проектами.
2.	Управление параметрами и анализ проектов	Проектный анализ. Состав основных документов. Управление разработкой проектной документации. Особенности и специфика объектов управления на предприятиях строительной индустрии. Общая последовательность разработки и создания организационных структур управления проектами. Современные методы и средства организационного моделирования проектов. Процессы и уровни планирования проекта. Контроль и регулирование проекта. Оценка стоимости проекта. Бюджетирование проекта. Методы менеджмента качества. Международные стандарты и их применение. Международный стандарт ISO 9001:2000.
3	Программные средства управления проектами	Программное обеспечение управления проектами. Особенности лицензирования и совместимость программного обеспечения.

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации дифференцированному зачету, а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.04	**Автоматизированные системы управления проектами**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения*	Очная
Год разработки/обновления	2021

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает этапы разработки проекта системы автоматизации, аппаратную часть систем управления технологическими процессами	1,2,3	Контрольная работа Дифференцированный зачет Курсовой проект
Имеет навыки (начального уровня) применения цифровых технологий при управлении проектом автоматизированной системы управления объекта капитального строительства	2,3	Курсовой проект Контрольное задание по КоП
Знает состав проекта, средства и методы планирования производства работ, параметры управления проектами	1,2,3	Курсовой проект Дифференцированный зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Имеет навыки (начального уровня) последовательного управления процессами и работами в строительной отрасли, определения параметров проекта на основе планирования производства работ по автоматизации объекта управления	2,3	Контрольная работа Контрольное задание по КоП Дифференцированный зачет Курсовой проект
Имеет навыки (основного уровня) выполнения расчёта параметров проекта, составления его текстовой и графической частей для элементов систем управления объектов автоматизации	1,2,3	Контрольная работа Дифференцированный зачет Курсовой проект
Знает технологические аспекты функционирования инженерных систем, сетей, инженерной инфраструктуры как объектов автоматизации	1,2	Контрольная работа Дифференцированный зачет
Имеет навыки (основного уровня) определения перечня и последовательности работ, составления плана мероприятий по управлению работами проекта в сфере автоматизации строительного производства и инженерных сетей	1,2,3	Контрольная работа Дифференцированный зачет Курсовой проект
Знает состав мероприятий по техническому обслуживанию, контролю качества работ, элементную базу, средства контроля параметров работы оборудования систем связи	2,3	Контрольная работа Дифференцированный зачет.
Имеет навыки (начального уровня) обоснованного выбора мероприятий контроля качества работ и управления ресурсами проекта, анализа параметров проекта инженерных систем здания	1,2	Дифференцированный зачет Курсовой проект
Имеет навыки (основного уровня) определения ресурсов и объемов работ при реализации проектов, участия в разработке технической документации и отчетности по утвержденным формам	1,2,3	Контрольная работа. Контрольное задание по КоП Дифференцированный зачет Курсовой проект

1.2.Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированный зачета используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, основных понятий дисциплины
	Знание математических основ управления, основных законов и

Показатели оценивания	Критерии оценивания
	закономерностей, принципов, методов управления, методологических приёмов исследования, алгоритмов решения задач
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов дисциплины)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость, ясность изложения и интерпретации знаний, понимание и правильное использование терминологии
Навыки начального уровня	Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий в запланированное время
	Качество выполнения трудовых действий и самопроверки
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий
Навыки основного уровня	Освоение методик решения практических задач различной сложности
	Навыки использования теоретических знаний для выбора метода (методики) решения задач, выполнения заданий
	Навыки обоснования выбранного метода/алгоритма решения, проверки последовательности этапов, шагов решения задач, устранения ошибок, самостоятельность выводов и анализа результатов

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

- Дифференцированный зачет в 7 семестре.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачета в 7 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы планирования и управления проектами	1. Современные тенденции и перспективы развития управления проектами по автоматизации инженерных систем, сетей, инженерной инфраструктуры. 2. Управляемые параметры и окружении проектов по автоматизации инженерных систем, сетей, инженерной инфраструктуры. 3. Понятие жизненного цикла проекта по автоматизации. 4. Принципы управления проектами автоматизации предприятий стройиндустрии. 5. Методология управления проектами автоматизации инженерных систем, сетей, инженерной инфраструктуры. 6. Взаимосвязь управления проектами автоматизации инженерных систем с управлением инвестициями.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
		7. Специфика управления проектами автоматизации инженерных систем, сетей. 8. Процессы проекта по автоматизации инженерных систем, сетей, инженерной инфраструктуры. 9. Состав документации проекта по автоматизации. 10. Этапы разработки проекта по автоматизации для инженерных систем, сетей, инфраструктуры сущность 11. Задачи планирования производства работ по автоматизации объекта управления. 12. Задача управления проектами, составляющие управления проектами. 13. Последовательность управления процессами и работами в строительной отрасли. 14. Технологические аспекты функционирования инженерных систем, сетей, инженерной инфраструктуры как объектов автоматизации. 15. Состав мероприятий по техническому обслуживанию, контролю качества работ. 16. Элементная база, средства контроля параметров работы оборудования систем связи.
2	Управление параметрами и анализ проектов	1. Структуризация проектов по автоматизации инженерных систем. 2. Функции и подсистемы управления проектами по автоматизации. 3. Методы анализа проектов. 4. Этапы планирования проекта. 5. Методы оценки эффективности инвестиционных проектов. 6. Управление проектами и управление инвестициями. 7. Перспективы управления проектами автоматизации. 8. Базовые понятия управления проектами. 9. Международные стандарты в управлении проектов, и их применение. Сертификация. 10. Группы стандартов в управлении проектов, разновидности. 11. Основные стадии управления проектами. 12. Сущность проектного анализа, назовите этапы, стадии. 13. Процессы и уровни планирования проекта. 14. Понятия текущего, фактического и базового плана, способы ввода фактических данных о ходе работ, способы анализа хода выполнения проекта. 15. Способы анализа проекта, состав отчётности по проекту, методы и средства финансового анализа проекта, способы разработки бизнес-плана. 16. Составить структурный план работ и найти критический путь. 17. Составить календарный план работ и построить графики загрузки ресурсов.
3	Программные средства управления	1. Информационные системы управления проектами, особенности. 2. Достоинства и недостатки различных информационных

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
	проектами	технологий и систем, применяемых в управлении проектами. 3. Методы оценки организационных, технологических и социальных результатов использования информационных систем управления проектами. 4. Ресурсы проекта, управление ресурсами. 5. Параметры проектов в MS Project. 6. Последовательность разработки и создания структур управления проектами. 7. Ресурсы проекта, управление ресурсами. 8. Содержание этапов управления проектами, сущность и параметры структурного и календарного планирования. 9. Виды задач проекта и связей между ними, последовательность составления плана проекта. 10. Виды таблиц MS Project и представлений проекта, способы их форматирования. 11. Виды ресурсов и их свойства, виды назначений и понятие трудозатрат, понятие перегрузки ресурсов, способы выравнивания загрузки ресурсов. 12. В MS Project, настроить календарь рабочего времени, ввести план работ, установить связи между задачами и их типы, установить длительности задач и дату начала/окончания проекта. 13. Создать и редактировать назначения ресурсов, обнаружить перегрузку ресурсов и причину перегрузки, выполнить выравнивание загрузки ресурсов. 14. Создать базовый план, ввести данные о ходе выполнения работ, выполнить анализ проекта.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов:

1. Управление проектом система автоматического управления бетонно-смесительной установкой.
2. Управление проектом система автоматического управления установкой промышленной очистки сточных вод
3. Управление проектом система автоматического управления деревообрабатывающего комплекса.
4. Управление проектом система автоматизации водоснабжения и водоотведения.
5. Управление проектом система автоматизации теплогазоснабжения.
6. Управление проектом система автоматизации обеспечения микроклимата здания.
7. Управление проектом разработка слаботочных систем объекта капитального строительства.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта:

1. Введение. Описание процессов производства работ, назначение систем автоматизации, аппаратная реализация, функциональные особенности инженерных систем (в соответствии с выбранной темой курсового проекта) Объем 3-5 страниц.
2. Описание средств и методов планирования и производства работ. Объем 2-3 стр.
3. Обоснование выбора цифровых технологий управления проектами. Объем 2-3 стр.
4. Разработка комплекса методов управления проектом (в соответствии с выбранной темой курсового проекта). Объем 10-15 стр. Графическая часть выполняется на листах А3. Объем 1-2 листа.
5. Состав мероприятий по техническому обслуживанию, контролю качества работ, элементной базе средства контроля. Объем 3-5 стр.
6. Определение ресурсов и объемов работ при реализации проектов, состав технической документации и отчетности. Объем 3-5 стр.
7. Заключение/Выводы. Объем 1-2 стр.

Общий объем курсового проекта: 25-35 стр.

Дополнительные условия, объект управления проектом определяются преподавателем по вариантам.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Создание примера проекта по внедрению системы автоматизации. Определение календаря проекта.
2. Обоснуйте расчёт параметров проекта для элементов систем управления объектов автоматизации.
3. Определите перечень и последовательность работ в сфере автоматизации строительного производства и инженерных сетей.
4. Составьте план мероприятий по управлению работами проекта
5. Перечислите мероприятия по контролю качества работ и управлению ресурсами проекта.
6. Выполните анализ параметров проекта инженерных систем здания.
7. Определите ресурсы и объемы работ при реализации проекта.
8. Ввод списка работ. Временные параметры работ. Связи между работами.
9. Контрольные точки проекта. Определение групповых работ – отображение иерархической структуры работ.
10. Диаграмма Ганта. Форматирование работ.
11. Представление критических работ и критического пути в MS Project. Представление сетевого графика и его форматирование
12. Заполнение листа ресурсов. Назначение ресурсов работам. Определение загрузки и устранение перегрузки ресурсов.
13. Различные представления работ и ресурсов.
14. Оптимизация проекта в MS Project.
15. Перечислите цифровые технологий при управлении проектом автоматизированной системы управления объекта капитального строительства.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы

«Сетевое и календарное планирование проекта»

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для контрольных работ:
Задание 1.

Представьте структуру работ проекта в виде сетевой модели. Преобразуйте сетевую модели с работами в узлах в сетевую модель с работами на дугах.

Выполните расчёт ранних моментов начала и окончания работ, расчёт поздних моментов начала и окончания работ. Определите резерв времени работ, найдите критические работы и критический путь в графе.

Задание 2.

Оцените табличное представление работ проекта с назначенными ресурсами. Нанесите работы на календарный график с учётом взаимосвязей. Отобразите резерв времени работ и критический путь на календарном графике. Постройте график загрузки ресурсов.

-типовые контрольные вопросы для контрольной работы:

1. Перечислите основные виды ресурсов проекта.
2. Дайте определение сетевой модели.
3. Выполните расчет времени выполнения работ.
4. Охарактеризуйте методы управления проектами.
5. Приведите пример сетевого графика проекта.
6. Как рассчитать раннее время начала работ?
7. Дайте определение критического пути проекта.
8. Приведите пример графика ресурсов.
9. Перечислите способы расчета показателей проекта.
10. Как определить критический путь?

Тема контрольного задания по КоП

«Календарное планирование проекта»

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для контрольного задания по КоП:

Выполнить проект «Постройка коттеджа». Примерный перечень работ приведен в таблице:

1. Начало	6. Работы основного цикла
2. Закупка материалов и оборудования	7. Отделочные работы
3. Составление проектной документации	8.Установка оборудования
4. Согласование проекта	9. Прокладка инженерных сетей
5. Работы нулевого цикла	10. Ввод в эксплуатацию

- Длительность работ и варианты структуры работ задаются преподавателем.
- Построить сетевой график с работами на дугах. Найти критический путь проекта и его длительность.
- Построить календарный план проекта при условии использования следующих ресурсов.

Работа	*Ресурсы*	*Работа*	*Ресурсы*
2	Р1	6	Р2
3	Р1, Р2, Р3	7	Р1, Р2
4	Р2	8	Р2
5	Р1, Р3	9	Р1, Р3

- Построить график загрузки ресурса, указанного в таблице вариантов сетевого графика, при указанном участии каждого ресурса в назначенных ему работах.

-типовые контрольные вопросы для контрольной работы:

1. Как задать длительность работ?
2. Как задать ресурсы проекта?
3. Сформируйте группы работ проекта.
4. Объясните использование трудозатрат.
5. Введите связи работ путём определения работ-предшественников.
6. Как назначить трудовые ресурсу?
7. Как отобразить критические работы на диаграмме Ганта?
8. Как осуществить разгрузку ресурсов?
9. Можно ли вручную менять длительность работ?
10. Объясните задачу оптимизации работ.
11. Как осуществляется расчёт длительности проекта методом критического пути?
12. Как выполнить оценку длительности работ?
13. Перечислите особенности программы управления проектами MS Project.
14. Изобразите иерархическую структуру работ.
15. Какие виды календаря проекта вы знаете?
16. Объясните принцип декомпозиции работ проекта.
17. Охарактеризуйте ресурсы проекта.
18. Постройте сетевой график работ.
19. Запишите методы оптимизации проекта.
20. Как происходит планирование проекта по автоматизации
21. Назовите способы представления сетевого графика.
22. Объясните понятие качество проекта.
23. Какие информационные системы управления проектами Вы знаете?
24. Как используются информационные системы при управлении проектами по автоматизации инженерных систем, сетей, инженерной инфраструктуры?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета проводится в 7 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, основных понятий дисциплины	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание математических основ управления, основных законов и закономерностей, принципов, методов управления, методологических приёмов исследования, алгоритмов решения задач	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов дисциплины)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость, ясность изложения и интерпретации знаний, понимание и правильное использование терминологии	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки решения стандартных задач, навыки работы с компьютером при решении задач управления техническими системами	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий в запланированное время	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Качество выполнения трудовых действий и самопроверки	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методик решения практических задач различной сложности	Не умеет выполнять практические задания, выбрать алгоритм решения	Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Навыки использования теоретических знаний для выбора метода (методики) решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно

			ход решения задач	обосновывает ход решения задач.
Навыки обоснования выбранного метода/алгоритма решения, проверки последовательности этапов, шагов решения задач, устранения ошибок, самостоятельность выводов и анализа результатов	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Выполняет решение задач и анализ результатов с ошибками, затрудняется в выводах	Выполняет практические задания не нарушающая логику решения. Затрудняется с выводами по результатам решения	Самостоятельно анализирует задания и их решение, доказательно обосновывает принятое решение

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре. Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.04	**Автоматизированные системы управления проектами**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения*	Очная
Год разработки/обновления	2021

еречень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Управление проектами [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. И. Балашов [и др.] ; ред. Е. М. Рогова. - Москва : Юрайт, 2018. - 383 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Глоссарий.: с.352-361 . - Библиогр.: с. 362-364 (36 назв.). - ISBN 978-5-534-00436-6	30

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве: учебник / С. А. Синенко, В. М. Гинзбург, В. Н. Сапожников [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 235 c. — ISBN 978-5-4487-0372-0.	www.iprbookshop.ru/79746.html
2	Управление проектами: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ; под общей редакцией Е. М. Роговой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00436-6.	urait.ru/bcode/431784

3	Управление проектами с использованием Microsoft Project : учебное пособие / Т. С. Васючкова, М. А. Держо, Н. А. Иванчева, Т. П. Пухначева. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 147 с. — ISBN 978-5-4497-0361-3.	www.iprbookshop.ru/89480.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.04	**Автоматизированные системы управления проектами**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения*	Очная
Год разработки/обновления	2021

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.03.04	**Автоматизированные системы управления проектами**

Код направления подготовки / специальности	15.03.04
Направление подготовки / специальность	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения*	Очная
Год разработки/обновления	2021

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Компьютерный класс **Ауд.205 УЛК**	Основное оборудование: Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Принтер /тип 2 HP LJ P4015dn Экран проекционный	Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk 3ds Max [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk InfraWorks [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Map 3D [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD Электро (Договор бесплатной передачи / партнерство) Navisworks Manage [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Navisworks Simulate [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) NEURO CHECK [Demo] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle SQL Developer (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Oracle VirtualBox [5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) QB64 (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Basic [6.0;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Pro [2015;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) МЗТА Комплекс (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) МойОфис (ЗАО ""СофтЛайн Трейд"" договор №0117 от 01.09.2017) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))"
Лаборатория №1	Основное	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
электротехники и электроники Ауд.209 «Г» УЛБ	оборудование: Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ ЭОЭЗ-С-К (2 шт.) Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного (5 шт.) Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 41 НТБ** на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 AEC (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
(рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))