

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АННОТАЦИИ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

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
Уровень образования	Бакалавриат

## СПИСОК АННОТАЦИЙ:

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История
Б1.О.02	Иностранный язык
Б1.О.03	Философия
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности
Б1.О.05	Физическая культура и спорт
Б1.О.06	Правоведение. Коррупционные риски
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли
Б1.О.08	Высшая математика
Б1.О.09.01	Информатика
Б1.О.09.02	Программирование и алгоритмизация
Б1.О.10	Физика
Б1.О.11	Химия
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования
Б1.О.13	Экономика
Б1.О.14	Материаловедение
Б1.О.15	Экология
Б1.О.16	Прикладная механика
Б1.О.17	Электротехника
Б1.О.18	Электроника
Б1.О.19	Технические средства автоматизации
Б1.О.20	Технические измерения и приборы в автоматизации, метрология, стандартизация и сертификация
Б1.О.21	Математические основы управления
Б1.О.22	Диагностика и надежность автоматизированных систем
Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения
Б1.О.24	Теория автоматического управления
Б1.О.25	Математическое моделирование и оптимизация систем автоматического управления
Б1.О.26	Сетевые технологии передачи данных (БД)
Б1.О.27	Информационное моделирование инженерных систем в строительстве
Б1.О.28	Технологические процессы и аппараты
Б1.О.29	Системы цифровой связи и мультимедиа
Б1.О.30	Технико-экономический анализ автоматизированных производств
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Б1.В.02	Основы архитектуры строительных конструкций
Б1.В.03	Машины и оборудование, механизация строительных процессов
Б1.В.04	Структурированные кабельные сети
Б1.В.05	Проектирование систем электроснабжения зданий и сооружений
Б1.В.06	Организация и планирование структуры автоматизированных производств
Б1.В.07	Автоматизация и управление жизненным циклом зданий и сооружений
Б1.В.08	Проектирование слаботочных систем
Б1.В.09	Монтаж, эксплуатация и сервисное обслуживание систем автоматизации и электроснабжения
Б1.В.10	Системы диспетчеризации, дистанционного управления

	технологическими процессами и производствами
Б1.В.11	Автоматизация технологических процессов и инженерных систем
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.01.02	Деловой русский язык
Б1.В.ДВ.01.03	Теория принятия решений
Б1.В.ДВ.01.04	Управление персоналом
Б1.В.ДВ.02.01	Вертикальный транспорт зданий и сооружений
Б1.В.ДВ.02.02	Энергоэффективность зданий и сооружений
Б1.В.ДВ.02.03	Системы водоснабжения и водоотведения
Б1.В.ДВ.02.04	Системы мониторинга ЖКК
Б1.В.ДВ.03.01	Автоматизация инженерных систем зданий
Б1.В.ДВ.03.02	Автоматизация систем комплексной безопасности в строительстве
Б1.В.ДВ.03.03	Автоматизация производственных комплексов в строительстве
Б1.В.ДВ.03.04	Автоматизированные системы управления проектами

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.01	История
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

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

### 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)
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)	<b>Знает</b> принципы работы с информационно-коммуникативными ресурсами, требования к внешней и внутренней критике исторических, в том числе, цифровых источников. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выделения фактов от мнений, оценки полноты и аутентичности исторической информации, систематизации информации по истории, изложения материала со ссылками на информационные ресурсы
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	<b>Знает</b> основные тенденции взаимодействия культур и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития и культурного многообразия <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия культур на разных этапах исторического развития <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления и характеристики культурного взаимодействия цивилизаций на основных этапах развития мировой

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	истории
УК-5.3 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	<b>Знает</b> истоки современной геополитической обстановки, место и роль России в мировом сообществе <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Древняя и средневековая история	<p><b>Тема 1. Теория и методология исторического познания.</b> 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.</p> <p><b>Тема 2. Основные тенденции развития общества в древности и Средневековье.</b> 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.</p> <p><b>Тема 3. Древняя Русь.</b> Предпосылки образования Древнерусского государства, этапы развития и его значение для становления российской государственности и культуры. Феодальная раздробленность Руси, ее причины и последствия.</p> <p><b>Тема 4. Формирование Российского централизованного государства.</b> Социально-экономические и политическое развитие Западной Европы в период формирования централизованных государств. Русские земли в XIV-XV вв. Особенности объединения земель вокруг Москвы.</p> <p><b>Тема 5. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв.</b> 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.</p>
2	История Нового времени	<p><b>Тема 6. Россия и мир в XVIII в.</b> 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.</p> <p><b>Тема 7. XIX век в мировой истории.</b> 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.</p>

		<p><b>Тема 8. «Эпоха великих реформ».</b> 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.</p> <p><b>Тема 9. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв.</b> 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.</p>
3	История Новейшего времени	<p><b>Тема 10. Эпоха войн и революций.</b> 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.</p> <p><b>Тема 11. Советское государство в 1917-1941 гг.</b> 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.</p> <p><b>Тема 12 Вторая мировая война и Великая Отечественная война.</b> 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.</p> <p><b>Тема 13. СССР в послевоенный период.</b> 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 и его геополитические последствия. Образование СНГ.</p> <p><b>Тема 14. Российская Федерация в современном мире.</b> 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.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

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

#### 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)
УК-4.2: Чтение и понимание на слух информации делового и профессионального характера на иностранном языке (работа со словарем)	<p><b>Знает:</b> лексические единицы и грамматические конструкции в рамках изучаемых тем для понимания письменной и устной информации деловой и профессиональной направленности.</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня:</b> чтение деловых и профессиональных текстов с использованием словаря для извлечения полной или частичной информации.</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня:</b> аудирование иноязычной делового и профессионального речи характера, работа со специализированными одноязычными и двуязычными словарями для получения необходимой информации.</p>
УК-4.3 Владение языковым материалом (лексическими единицами и грамматическими структурами), необходимым для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке	<p><b>Знает:</b> деловую и профессионально-ориентированную лексику и грамматические конструкции необходимые для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня:</b> осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации в письменной и устной форме с соблюдением грамматических правил и стилистических норм изучаемого языка</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня:</b> построения высказывания на иностранном языке с использованием изученного языкового материала для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации</p>

<p>ОПК-2.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте управления</p>	<p><b>Знает:</b> информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о заданном объекте на иностранном языке</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня:</b> определения релевантного объекта исследования и сбора информации из доступных ресурсов</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня:</b> представления собранной информации о заданном объекте управления на иностранном языке</p>
<p>ОПК-6.1 Владение современными методами информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации</p>	<p><b>Знает:</b> современные методы информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации и патентной информации</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня:</b> анализа технической документации и патентной информации для получения сведений о перспективности данного источника</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня:</b> реферирования, анализа и представления полученных данных</p>
<p>ОПК-9.2 Поиск актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем</p>	<p><b>Знает:</b> современные методы и средства развития инженерно-технических систем.</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня:</b> анализа технической документации, патентной информации и т.д. для получения сведений о методах и средствах развития инженерно-технических систем</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня:</b> реферирования, анализа и представления полученных данных о методах и средствах развития инженерно-технических систем</p>
<p>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</p>	<p><b>Знает:</b> 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</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня:</b> 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</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня:</b> представления результатов отечественных и зарубежных исследований о способах и методах совершенствования средств и систем автоматизации и</p>



	управления, технических и функциональных характеристик контрольно-измерительных приборов / средств автоматизации
--	--

### Содержание дисциплины

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

	безопасности на строительной площадке	строительной площадки и их решение с помощью автоматизации производства. <i>Деловая составляющая:</i> Структура делового письма. Сопроводительное (мотивационное) письмо. <i>Грамматика:</i> Структура сложного предложения.
--	---------------------------------------	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.03	Философия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

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

### 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)
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	<b>Знает</b> требования к логике изложения информации по философским вопросам, способы аргументации и правила обобщения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные философские концепции цивилизационного развития, роль взаимодействия культур и социального разнообразия в становлении мировой цивилизации. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения места взаимодействия культур и социального разнообразия в цивилизационном процессе.

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<b>Тема 1. Философия как тип мировоззрения.</b> 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. <b>Тема 2. Предмет и функции философии.</b> Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии.

		<p>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.</p> <p><b>Тема 3. Основные этапы становления философии.</b> 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.</p> <p><b>Тема 4. Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия.</b> Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.</p> <p>Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.</p>
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	<p><b>Тема 5. Бытие как проблема философии.</b> 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.</p> <p><b>Тема 6. Представления о материи.</b> 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.</p> <p><b>Тема 7. Формы бытия материи.</b> Движение, изменение и развитие как философские категории. Понятие движения. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи.</p> <p>Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p><b>Тема 8. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.</b> 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</p>

		<p>классификация. Диалектика как теория и метод познания.</p> <p>Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Диалектическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм.</p> <p><b>Тема 9. Проблема сознания в философии.</b> 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.</p> <p><b>Тема 10. Проблема познания в философии.</b> 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.</p> <p>Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность.</p> <p>Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.</p> <p><b>Тема 11. Логика как наука о мышлении.</b> 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.</p>
3	Человек, общество и культура в философии	<p><b>Тема 12. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.</b></p> <p>Предмет философской антропологии и основные подходы к определению сущности человеческой природы. Основные подходы к определению человека в истории философии. Концепция постчеловека в современной философии.</p> <p>Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности.</p> <p>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</p>

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
--	--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### 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.

### 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)
УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<p><b>Знает</b> основные виды опасностей и их классификацию</p> <p><b>Знает</b> поражающие факторы среды обитания</p> <p><b>Знает</b> понятие риска и его содержание и виды</p> <p><b>Знает</b> классификацию природных опасностей и стихийных бедствий</p> <p><b>Знает</b> понятие безопасности, его сущность и содержание</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации вредных факторов среды обитания</p>
УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<p><b>Знает</b> понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата</p> <p><b>Знает</b> виды производственного освещения и его нормирование</p> <p><b>Знает</b> виды пыли и ее влияние на организм человека</p> <p><b>Знает</b> основные методы защиты от пыли</p> <p><b>Знает</b> классификацию и нормирование производственного шума</p> <p><b>Знает</b> способы защиты от шума</p> <p><b>Знает</b> классификацию вибрации, её оценку и нормирование</p> <p><b>Знает</b> средства защиты от вибрации</p> <p><b>Знает</b> виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них</p> <p><b>Знает</b> характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты</p> <p><b>Знает</b> характеристику и классификацию химических негативных факторов</p> <p><b>Знает</b> нормирование и средства защиты от химических вредных веществ</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций <b>Знает</b> основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций <b>Знает</b> основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного происхождения и военных конфликтов <b>Знает</b> особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов <b>Знает</b> назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС) <b>Знает</b> средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций <b>Знает</b> основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций
УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему	<b>Знает</b> 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	<b>Знает</b> основные понятия в сфере противодействия терроризму <b>Знает</b> виды терроризма <b>Знает</b> правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним <b>Знает</b> правила поведения и действия населения при террористических актах

### Содержание дисциплины

№	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.

		<p>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.</p>
3	<p>Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>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.</p> <p>Тема 8. Меры противодействия терроризму. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Действия населения при угрозе и во время террористических актов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.05	Физическая культура и спорт
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е.	

### 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

### 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)
УК-7.1 Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека	<b>Знает</b> специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	<b>Знает</b> основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность
	<b>Знает</b> 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)
	<b>Знает</b> составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек
	<b>Знает</b> организм человека и его функциональные системы, саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем
	<b>Знает</b> 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
	<b>Знает</b> актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени
	<b>Знает</b> диагностику состояния здоровья и его оценку, основные

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности</p> <p><b>Знает</b>, как определить индивидуальный уровень развития своих физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств</p>
<p>УК-7.2 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма</p>	<p><b>Знает</b> формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора.</p> <p><b>Знает</b> правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту</p> <p><b>Знает</b> формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)</p> <p><b>Знает</b> рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления</p> <p><b>Знает</b>, как определять индивидуальный уровень развития своих физических качеств, основные методы и способы планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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</p>
<p>УК-7.3 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности</p>	<p><b>Знает</b> понятия: вработывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке</p> <p><b>Знает</b> 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</p> <p><b>Знает</b> формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора</p> <p><b>Знает</b> основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)</p> <p><b>Знает</b> основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время</p> <p><b>Знает</b> методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма.</p> <p><b>Знает</b>, как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> восстановления трудоспособности организма с помощью средств, методов и способов реабилитации; организовывать активный отдых и реабилитацию после травм и перенесенных заболеваний</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования</p>
<p>УК-7.4 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте</p>	<p><b>Знает</b> реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности</p> <p><b>Знает</b> психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособности, утомления и переутомления, усталости, рекреации, релаксации, самочувствия</p> <p><b>Знает</b> 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</p> <p><b>Знает</b> основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время</p> <p><b>Знает</b> методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма</p> <p><b>Знает</b> формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте с помощью средств и методов реабилитации</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
---	---------------------------------	--------------------------

1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	<p><b>Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.</b> 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 занятий физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.</p> <p><b>Физическая культура и спорт</b> 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</p> <p><b>Массовый спорт и спорт высших достижений.</b> 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.</p> <p><b>Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта.</b> 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.</p> <p><b>Здоровье человека как ценность общества.</b> 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.</p> <p><b>Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза.</b> 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 (11 ступеней).</p>
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	<p><b>Основы спортивной тренировки</b> Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и 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.</p> <p><b>Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом.</b> 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.</p> <p><b>Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь.</b> Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных</p>

		<p>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.</p> <p>Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждении, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.</p>
		<p><b><i>Допинг как глобальная проблема современного спорта.</i></b> История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.</p>
		<p><b><i>Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности</i></b> Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.</p>
		<p><b><i>Профессионально-прикладная подготовка.</i></b> 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.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.06	Правоведение. Коррупционные риски
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Правоведение. Коррупционные риски» является формирование компетенций обучающегося в области права и правовых отношений, которые сопровождают профессиональную деятельность.

### 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)
УК-2.3 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации. <b>Знает</b> правовые категории, терминологию и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска, анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе в области цифровизации и автоматизации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления основных требований законодательных и нормативно-технических документов к выбору способа решения задач в области профессиональной деятельности
УК-11.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения	<b>Знает</b> основные положения закона «О противодействии коррупции», Национального плана по противодействию коррупции, нормативно-правовых актов в области противодействия коррупции и коррупционных рисков <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и описания признаков и форм коррупционного поведения
УК-11.2 Выявление антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами	<b>Знает</b> правовые категории, терминологию и состав законодательных, нормативно-правовых актов в сфере противодействия коррупции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса и виды юридической ответственности за коррупционные правонарушения



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональной среде	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки мероприятий по противодействию коррупции в профессиональной среде
УК-11.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения	<b>Знает</b> антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления состава административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> правовые основы охраны интеллектуальной собственности <b>Знает</b> виды объектов интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска нормативно-правовых актов в области автоматизации и управления технологическими процессами, в том числе отечественных и международных стандартов

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p><b>Теоретические основы возникновения государства.</b> 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.</p> <p><b>Формы и механизм государства.</b> 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.</p> <p><b>Основы теории права.</b> Понятие права, теории происхождения права. Основные правовые системы 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.</p> <p><b>Правоотношения, правонарушения и юридическая ответственность в теории права.</b> 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.</p>

		<p><b>Основы Конституционного права.</b>  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.</p> <p><b>Основы Гражданского права.</b>  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.</p> <p><b>Подотрасли и институты гражданского права.</b>  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.</p> <p><b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b>  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.</p> <p><b>Особенности осуществления градостроительной деятельности.</b>  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.</p> <p><b>Жилищное право.</b>  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.</p>
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	<p><b>Трудовое право.</b>  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.</p> <p><b>Административное и уголовное право.</b></p>

		<p>Понятие и система Административного права. Задачи и принципы Административного права. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний.</p> <p>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.</p> <p><b>Земельное право.</b></p> <p>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.</p> <p><b>Информационное и экологическое право.</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p><b>Правовые основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b></p> <p>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.</p> <p><b>Административно-правовое противодействие терроризму.</b></p> <p>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.</p>
--	--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### 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.

### 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)
<b>УК-3.1</b> Восприятие целей и функций команды, идентификация ролей членов команды и собственной роли в ней	<b>Знает</b> характеристики команды как особой социальной группы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> идентификации роли членов команды и собственной роли в ней <b>Имеет навык (начального уровня)</b> выполнения работы в мини-группе (команде)
<b>УК-3.2</b> Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия, самопрезентация	<b>Знает</b> особенности репрезентативных систем человека <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самопрезентации <b>Имеет навык (начального уровня)</b> коммуникативного ролевого поведения
<b>УК-3.3</b> Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении, преодоление конфликтных ситуаций при выполнении профессиональных задач	<b>Знает</b> причины появления и способы преодоления коммуникативных барьеров <b>Знает</b> причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций <b>Знает</b> виды и формы социального контроля <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа конфликтных ситуаций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распознавания коммуникативных барьеров
<b>УК-4.4</b> Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>Знает</b> как изменяются различные стороны общения при переходе в интернет-среду <b>Знает</b> как личная страница в соцсетях влияет на профессиональный образ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования цифровых инструментов для организации и проведения исследования социальных проблем профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> взаимодействия с другими людьми с использованием цифровых средств
<b>УК-5.4</b> Идентификация собственной личности в условиях культурного	<b>Знает</b> виды и характеристики социальных групп <b>Знает</b> причины сложности идентификации себя в условиях культурного разнообразия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
разнообразия	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> идентифицировать себя как представителя культурной группы
<b>УК-6.1</b> Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> правила целеполагания <b>Знает</b> виды личностных ресурсов и ограничений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования целей, в том числе для саморазвития и самообразования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации обучения в соответствии с индивидуальным стилем деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования цифровых средств для контроля личностных и временных ресурсов
<b>УК-6.2</b> Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	<b>Знает</b> способы самооценки уровня развития в различных сферах жизнедеятельности <b>Знает</b> виды и уровни профессиональной мотивации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования рекомендаций для саморазвития
<b>УК-6.3</b> Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	<b>Знает</b> требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли <b>Знает</b> способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность <b>Знает</b> каналы социальной и профессиональной мобильности <b>Знает</b> причины и последствия трудовой миграции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования собственной карьеры
<b>УК-9.1</b> 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	<b>Знает</b> базовые принципы взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью
<b>УК-9.2</b> Выбор мер по организации (в профессиональной сфере) безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора мер по организации безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Субъект социально-психологического пространства	<b>Введение в учебный курс. Организация социально-психологического пространства</b> Взаимодействие индивидов, как способ организации социального пространства. Структура социального пространства. Социальный контроль. <b>Субъект социального взаимодействия</b> Индивидуально-личностных характеристики личности.

		<p>Особенности взаимодействия с внешней и внутренней средой. Личностные ресурсы и ограничения. Мотивация.</p> <p><b>Установление контакта в межличностном взаимодействии</b> Особенности социальной перцепции. Репрезентативные системы. Изменение различных сторон общения при переходе в интернет-среду. Цифровой профессиональный образ в виртуальном пространстве</p> <p><b>Социально-культурная идентичность</b> Культурное многообразие современного социального пространства. Способы и сложности идентификации себя в поликультурном обществе</p> <p><b>Барьеры, разногласия и конфликты в профессиональном взаимодействии</b> 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.</p>
2	Организация социального пространства профессиональной деятельности	<p><b>Социальное пространство строительной отрасли</b> Требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли. Профессиональная мобильность. Трудовая миграция.</p> <p><b>Группы и команды в организации</b> Социальные группы в организации. Команда как особая социальная группа. Функциональные и командные роли.</p> <p><b>Построение профессиональной карьеры</b> Целеполагание. Векторы построения карьеры. Способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.08	Высшая математика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	10 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающегося в области математики.

### 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)
ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	<p>Знает последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры и аналитической геометрии</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами дифференциальных уравнений</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) вычисления скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме, вычисления площадей параллелограмма и треугольника, объема параллелепипеда и тетраэдра</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями</p> <p>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</p> <p>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</p>
ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического	<p>Знает последовательность (алгоритм) решения задач методами теории вероятностей</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) вычисления производных функций одной и нескольких переменных</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации	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 использованием 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

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>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</p> <p>Решение системы алгебраических линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</p> <p>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).</p> <p>Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой).</p>



		<p>Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой.</p> <p>Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p>
2	<p>Введение в анализ.</p> <p>Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных</p>	<p>Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности.</p> <p>Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Параметрическое задание функции.</p> <p>Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталья.</p> <p>Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p> <p>Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p> <p>Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>
3	<p>Интегральное исчисление функции одной переменной.</p>	<p>Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл, определение и вычисление.</p> <p>Приложения определенного интеграла в геометрии.</p> <p>Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p>
4	<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения.</p>	<p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, методы решения.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.</p> <p>Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.</p> <p>Комплексные числа и действия с ними. Нахождение</p>

		<p>фундаментальной системы решений.</p> <p>Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных)</p>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности.</p> <p>Основные теоремы теории вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их применение. Формула Пуассона.</p> <p>Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их смысл).</p> <p>Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Роль нормального распределения (примеры).</p> <p>Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение.</p> <p>Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки).</p> <p>Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.</p> <p>Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.09.01	Информатика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### 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.

### 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)
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	<b>Знает</b> основные форматы представления данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска, анализа, систематизации информации в соответствии с поставленной задачей с помощью информационных ресурсов и с применением цифровой технологии беспроводной связи <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные свойства информации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять алгоритмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	<b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> последовательного изложения информации с обоснованием полученных результатов
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	<b>Знает</b> основные принципы формулирования краевой задачи <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценивать имеющиеся ограничения и ресурсы, анализировать особенности данных
УК-2.5 Выявление ограничений в	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнивать

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	различные методы, проводить верификацию алгоритмов
УК-4.4 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>Знает</b> основные формы командной работы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использовать цифровые средства для коммуникации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> командой формы работы для достижения поставленных целей
ОПК-2.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте управления	<b>Знает</b> структуру и виды программного обеспечения; файловую структуру хранения информации; архитектуру компьютера; <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методы и средства обработки и хранения числовой, символьной и графической информации <b>Знает</b> основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки информации с применением компьютерных технологий
ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные этапы информационных процессов <b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения схемы алгоритма решения задачи <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией
ОПК-6.1 Владение современными методами информационно-коммуникационных технологий для поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации
ОПК-6.2 Использование навыков информационной и библиографической культуры в сфере профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

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	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий
ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы программирования на языке высокого уровня	<b>Лекция 1.</b> Основы программирования на алгоритмическом языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией.
		<b>Лекция 2.</b> Циклы. Программирование сумм. Операции с массивами.
		<b>Лекция 3</b> Матрицы. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры
2	Численные методы и алгоритмы обработки данных	<b>Лекция 4</b> Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы
		<b>Лекция 5</b> Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы).
		<b>Лекция 6</b> Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона).
		<b>Лекция 7</b> Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации).
		<b>Лекция 8</b> 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	<b>Лекция 9</b> Численное решение стандартных задач: краевой задачи о поперечном изгибе балки (метод конечных разностей)
		<b>Лекция 10</b> Задача об устойчивости сжатого стержня.
		<b>Лекция 11</b> Краевая задача для уравнения Пуассона.
		<b>Лекция 12</b> Численное решение задачи Коши (задачи с

		начальными условиями)
		<b>Лекция 13</b> Численное решение уравнения теплопроводности.
		<b>Лекция 14</b> Задача линейного программирования.
		<b>Лекция 15-16</b> Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Решение краевой задачи методом конечных элементов.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.09.02	Программирование и алгоритмизация
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Программирование и алгоритмизация» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области информационных систем и технологий.

### 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)
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 C/C++ 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,	Знает синтаксис языков C/C++ Имеет навыки (основного уровня) составления и отладки программы в интегрированной среде программирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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	<p>Знает возможности применения ЯВУ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) разработки консольных пользовательских приложений.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки пользовательских приложений с графическим интерфейсом</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Основы программирования на языке высокого уровня	<p>1.Общее устройство и приемы работы на ЭВМ. Блок-схемы. Обзор современных языков программирования. Алгоритмический язык Си. Алфавит. Зарезервированные слова.</p> <p>Типы величин. Константы. Идентификаторы. Описания.</p> <p>2.Операции (15 рангов) в языке Си</p> <p>Операторы языка Си</p> <p>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.</p> <p>4.Применение пользовательских функций в языке Си. Прототипы функций. Передача значений с использованием адресов и указателей.</p>
2.	Алгоритмы для численных методов	<p>5.-6.Методы решения нелинейных уравнений: половинного деления, Ньютона.</p> <p>Методы численного интегрирования: прямоугольников, трапеций, Симпсона (в т.ч. с экономией вычислений).</p> <p>Решение СЛАУ методом Гаусса</p>
3.	Символьные строки. Формы. Графический интерфейс. Элементы управления.	<p>7.Символьные строки. Функции &lt;string.h&gt;</p> <p>8. Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.10	Физика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в области современного естественнонаучного мировоззрения.

#### 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)
ОПК-1.1. Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для объектов профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные законы классической механики: Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и границы их применимости
	<b>Знает</b> основные законы гидродинамики: уравнение Бернулли, уравнение Навье-Стокса, формулу Пуазейля.
	<b>Знает</b> 1-й и 2-й законы термодинамики, газовые законы и основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Ньютона, Фурье, Фика
	<b>Знает</b> основные законы электричества и магнетизма: законы Кулона, Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции для электрического и магнитного полей, теореме Остроградского-Гаусса для электрического и магнитного полей, теореме о циркуляции вектора напряженности магнитного поля, уравнения Максвелла
	<b>Знает</b> основные законы колебательных и волновых процессов
	<b>Знает</b> основные законы волновой оптики
	<b>Знает</b> основные законы квантовой физики: законы Стефана-Больцмана, Вина, законы фотоэффекта, эффект Комптона, постулаты Бора, уравнение Шредингера, закон радиоактивного распада
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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)
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач волновой оптики</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на распределения Максвелла и Больцмана</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на законы Ньютона, Фурье, Фика</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки физической достоверности результатов решения вышеперечисленных задач</p>
ОПК-1.6 Выявление влияния на объект управления внешних и внутренних факторов, воздействий окружающей среды, расчёт экологических показателей и их сопоставление с нормативными	<p><b>Знает</b> механические процессы и явления</p> <p><b>Знает</b> электрические и магнитные процессы и явления</p> <p><b>Знает</b> колебательные и волновые процессы и явления</p> <p><b>Знает</b> волновые свойства электромагнитного излучения</p> <p><b>Знает</b> квантовые процессы и явления</p> <p><b>Знает</b> тепловые процессы и явления</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и оценки факторов влияния физических процессов, в том числе физических явлений в окружающей среде на объекты (процессы) управления</p>
ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности	<p><b>Знает</b> основные характеристики механических, тепловых, волновых, электрических, магнитных, оптических и атомных явлений</p> <p><b>Знает</b> 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</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения обработки результатов физических измерений и оценки погрешности</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
<i>1 семестр</i>		
1.	Механика	<b>1.1. Кинематика.</b> Общая структура и задачи курса физики.

		<p>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 кинематических величин с линейными. Уравнение кинематики вращательного движения с постоянным угловым ускорением.</p> <p><b>1.2. Динамика поступательного движения твердого тела.</b> 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.</p> <p><b>1.3. Динамика вращательного движения.</b> Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент силы относительно точки и оси вращения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса материальной точки и момент импульса системы материальных точек и твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения в импульсной форме.</p> <p><b>1.4. Работа . Законы сохранения.</b> 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.</p>
		<p><b>1.5. Статика.</b> Условия равновесия материальной точки и твердого тела, имеющего неподвижную ось вращения. Условия равновесия свободного твердого тела. Инвариантность законов статики относительно выбора систем отсчета.</p> <p><b>1.6. Механика жидкостей и газов.</b> 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.</p>
2.	Электричество	<b>2.1. Электростатика.</b>

	и магнетизм	<p>Гравитационная и электромагнитная природа сил в классической физике. Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона.</p> <p>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. Емкость конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.</p> <p><b>2.2. Магнитное поле</b> 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.</p> <p><b>2.3. Электромагнетизм.</b> Явление электромагнитной индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Электромагнитная индукция в замкнутом проводнике. Электромагнитная индукция в проводнике, движущемся в магнитном поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитная волна. Относительность и единство магнитных и электрических полей.</p>
3.	Колебания и волны	<p><b>3.1. Колебания.</b> 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</p>

		<p>колебаний. Преобразования энергии при колебаниях в колебательном контуре. Затухающие колебания, коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.</p> <p><b>3.2. Волны.</b> 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.</p> <p><b>3.3. Стоячие волны</b> 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.</p> <p><b>3.4. Электромагнитная волна.</b> Электромагнитная волна и ее свойства. Характеристики: длина волны в вакууме и в различных средах, показатель преломления, поперечность, фазы колебаний E и H. Плотность потока энергии (вектор Умова- Пойнтинга). Шкала электромагнитных волн.</p>
<i>2 семестр</i>		
4	Волновая оптика	<p><b>4.1. Интерференция света</b> 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 двух 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.</p> <p><b>4.2. Дифракция света</b> 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.</p>

5.	Элементы квантовой и атомной физики	<p><b>5. 1. Квантовые свойства света. Тепловое излучение.</b>  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 энергетической светимости абсолютно черного тела и ее соответствие опытным законам теплового излучения.  Корпускулярно-волновой дуализм света.</p> <p><b>5.2. Квантовые свойства света. Фотоэффект</b>  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.</p> <p><b>5.3. Элементы атомной физики</b>  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.</p>
6.	Молекулярная физика и термодинамика	<p><b>6.1. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества</b>  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.</p>

	<p><b>6.2. Законы термодинамики.</b>  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.</p> <p><b>6.3. Элементы физической кинетики.</b>  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.</p>
--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.11	Химия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося в области химии.

### 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)
ОПК-1.1. Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для объектов профессиональной деятельности	<p>Знает стехиометрические законы, законы сохранения и газового состояния</p> <p>Знает периодический закон Д.И. Менделеева</p> <p>Знает законы термодинамики</p> <p>Знает классы неорганических и органических веществ</p> <p>Знает строение атомов, веществ и их химические свойства</p> <p>Знает виды химических связей</p> <p>Знает виды термодинамических систем</p> <p>Знает закон Гесса</p> <p>Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье</p> <p>Знает критерии самопроизвольного протекания процессов</p> <p>Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа</p> <p>Знает математические выражения, описывающие состав и свойства растворов</p> <p>Знает уравнение Нернста</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета тепловых эффектов, энергии Гиббса, энтропии</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций участников обратимых реакций при достижении равновесия</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета степени диссоциации слабого электролита</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений  Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений</p>
<p>ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности</p>	<p>Знает коллигативные свойства растворов  Знает виды водных сред и показатель для их характеристики (рН)  Знает виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем  Знает виды электролитов  Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, рН 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, объемов) веществ, участвующих в химической реакции</p>
<p>ОПК-3.1 Оценка влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект профессиональной деятельности и окружающую среду</p>	<p>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</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-10.3 Способность проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов	<p>Знает химические свойства металлов</p> <p>Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии</p> <p>Знает источники сырья для получения полимеров</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по определению влияния условий на смещение равновесия в обратимых реакциях</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот и щелочей</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов при коррозии</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные законы химии	<p>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.</p>
2	Растворы. Дисперсные системы	<p>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.</p>
3	Прикладные вопросы химии	<p>Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов. Основные понятия органической химии. Полимеры, их получение, строение, свойства.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

#### 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.

#### 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)
ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> методы ортогональных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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 изображений геометрических объектов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оптимальных способов решения метрических и позиционных задач в ортогональных проекциях.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения проекционных чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм</p>
ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> способы формирования двумерных моделей с помощью прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения прикладного программного обеспечения для разработки машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.2 Разработка технической и проектной документации с использованием современных систем автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> основные правила формирования машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе цифровой модели объекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные системы автоматизированного проектирования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> алгоритмы обработки исходной информации для создания цифровых моделей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки исходной информации для создания цифровых моделей

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теория построения проекционного чертежа	<i>Проекционные изображения на чертежах</i> - 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	<i>Прикладное программное обеспечение</i> Пакеты прикладных, программ автоматизированного проектирования типа CAD.
3	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	Основные виды проектно-конструкторской документации

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы технологий информационного моделирования» является формирование компетенций обучающегося в области использования технологий информационного моделирования в проектно-строительной деятельности.

#### 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)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	<b>Знает</b> основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные зависимости между связанными элементами информационной модели объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные программные продукты реализующие технологии информационного моделирования в рамках профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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)	<b>Знает</b> последовательность создания профильной информационной модели объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> создания профильной информационной модели объекта капитального строительства
ОПК-2.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте управления	<b>Знает</b> основной состав профильной информационной модели объекта строительства.

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	<p><b>Знает</b> способы и процессы формирования профильной информационной модели объекта капитального строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования программных средств, реализующих технологии информационного моделирования зданий и сооружений</p>
ОПК-6.2 Использование навыков информационной и библиографической культуры в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации диспетчера проекта профильной информационной модели</p>
ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий	<p><b>Знает</b> методы и способы формирования и оформления документации на основе информационной модели с помощью средствами прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования и оформления документации на основе профильной информационной модели</p>
ОПК-14.3 Составление и редактирование информационной модели инженерных систем и сетей объекта капитального строительства с помощью прикладного программного обеспечения	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения прикладного программного обеспечения для решения инженерных задач в строительной сфере</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Создание информационной модели гражданского здания	<p><i>1.1. Развитие технологий проектирования</i>  <i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>1.3. Теоретические основы информационных моделей</i>  <i>Объектно-ориентированный подход в программировании. Геометрическое моделирование. Топология зданий. Библиотеки элементов.</i></p> <p><i>1.4. Основы внедрения информационного моделирования</i>  <i>Экономический эффект от внедрения информационного моделирования. Опыт внедрения информационного моделирования в мире и в России.</i></p> <p><i>1.5. Обзорный анализ программных комплексов, реализующих</i></p>

		<p>технологии информационного моделирования.</p> <p>1.6. Примеры использования технологий информационного моделирования при создании и реализации проектов</p>
2	Работа с информационной моделью	<p>2.1. Области применения информационных моделей объектов капитального строительства.</p> <p>Информационное моделирование на этапе изысканий.</p> <p>Информационное моделирование на этапе проектирования генплана. Проекция с числовыми отметками: построение проекционных изображений плоскости и проектируемой топографической поверхности. Информационное моделирование топографических поверхностей и сооружений.</p> <p>Информационное моделирование в «зеленом» проектировании.</p> <p>2.2. Информационная модель в смежных областях</p> <p>Информационные модели зданий для решения градостроительных задач.</p> <p>Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Аддитивные технологии в строительстве на основе информационного моделирования.</p> <p>Иные возможности применения.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.13	Экономика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Экономика» является формирование компетенций обучающегося в области экономической теории.

### 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)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	<b>Знает</b> 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	<b>Знает</b> виды потребностей и ресурсов, их соотношение <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа потребностей в ресурсах фирмы
УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм	<b>Знает</b> 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	<b>Знает</b> 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 <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, справочной литературой, статистической информацией, а также подготовки сообщений по актуальным экономическим проблемам
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	<b>Знает</b> основные инструменты макроэкономической политики, экономические основы поведения организаций, структуры рынков <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета основных макроэкономических показателей



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-10.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	<p><b>Знает</b> состав и структуру финансового плана, структуру доходов и расходов, понятия социальная защита и пенсионное обеспечение</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа целей экономического планирования</p>
УК-10.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели	<p><b>Знает</b> основные методы сбора, обработки и анализа социально-экономических данных; методов и приемов анализа экономических явлений с целью управления личными финансами</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа социально-экономических данных с целью управления личными финансами</p>
УК-10.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения	<p><b>Знает</b> 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)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа экономических рисков и способов их снижения</p>
ОПК-3.1 Оценка влияния экономических, экологических, социальных факторов и других ограничений на объект профессиональной деятельности и окружающую среду	<p><b>Знает</b> о результатах воздействия социально-экономических процессов на объект профессиональной деятельности и окружающую среду</p>
ОПК-3.2 Выбор наиболее эффективного способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	<p><b>Знает</b> основные методы экономического анализа ресурсов и ограничений для выбора наиболее эффективного способа решения задач в производственной деятельности</p>
ОПК-3.3 Способность вести профессиональную деятельность в коллективе в соответствии с организационной структурой предприятия	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы в коллективе при выполнении учебных задач</p>
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	<p><b>Знает</b> понятие рационального использования ресурсов</p>
ОПК-8.1 Выбор материальных, трудовых, нематериальных ресурсов, необходимых для решения базовых задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные виды ресурсов, о проблеме их ограниченности и необходимости выбора ресурсов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-8.2 Расчет параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления, экономический анализ действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства	<b>Знает</b> основные экономические показатели деятельности предприятия (издержки производства, выручка, прибыль) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета системы экономических показателей деятельности предприятия

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	<b>Введение в экономическую теорию</b>	<p><b>Тема 1.1. Основные экономические понятия. История экономических учений.</b> Экономические блага и их классификация. Потребности и ресурсы. Экономический выбор. Альтернативные издержки. Кривая производственных возможностей. Основные этапы развития экономической теории.</p> <p><b>Тема 1.2. Предмет, метод и функции экономической теории.</b> Предмет экономической теории. Структура методов экономической теории. Использование методов математической статистики. Математическое моделирование. Функции экономической теории.</p> <p><b>Тема 1.3. Экономические системы и проблемы собственности.</b> Типы экономических систем, их основные черты и отличия. Структура отношений собственности. Формы собственности. Собственность и хозяйствование.</p>
2	<b>Микроэкономика</b>	<p><b>Тема 2.1. Основы рыночной экономики.</b> 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.</p> <p><b>Тема 2.2. Основы теории потребления.</b> Предпосылки потребительского поведения. Общая и предельная полезность. Закон убывающей полезности. Эффект дохода и эффект замещения. Карта кривых безразличия. Бюджетная линия. Максимизация полезности.</p> <p><b>Тема 2.3. Фирма в условиях совершенной и несовершенной конкуренции.</b> 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 долгосрочном 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.</p> <p><b>Тема 2.4. Рынки факторов производства и формирование доходов.</b></p>

		<p>Спрос и предложение факторов производства. Эластичность спроса на ресурсы. Рынок труда. Модель монополии. Профсоюзная модель. Зарботная плата. Факторы, определяющие предложение труда. Эффект замещения и эффект дохода. Рынок природных ресурсов. Рента. Рынок капиталов и его структура. Дисконтирование. Ссудный процент.</p>
3	Макроэкономика	<p><b>Тема 3.1. Национальная экономика: цели и результаты развития.</b> Основные цели развития национальной экономики. Система национальных счетов. Основные макроэкономические показатели. ВВП: сущность и способы расчета. Номинальный и реальный ВВП. Дефлятор ВВП.</p> <p><b>Тема 3.2. Макроэкономическое равновесие: модель совокупного спроса и совокупного предложения.</b> 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.</p> <p><b>Тема 3.3. Цикличность развития рыночной экономики.</b> Сущность и причины циклических колебаний. Многообразие циклических колебаний экономики. Виды экономических циклов. Антициклическая политика государства.</p> <p><b>Тема 3.4. Макроэкономическая нестабильность: безработица и инфляция.</b> Сущность инфляции и ее виды. Измерение темпов инфляции. Инфляция спроса и инфляция издержек. Социально-экономические последствия инфляции. Антиинфляционная политика. Безработица: причины, формы. Социально-экономические последствия безработицы. Закон Оукена. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Кривая Филипса.</p> <p><b>Тема 3.5. Финансы и финансовая политика государства.</b> Структура финансовой системы. Государственный бюджет: сущность, принципы формирования, структура. Дефицит государственного бюджета. Сущность, типы, функции налогов. Кривая Лаффера. Сущность фискальной политики государства.</p> <p><b>Тема 3.6. Денежный рынок и денежно-кредитная политика государства.</b> 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.</p> <p><b>Тема 3.7. Социальная политика государства.</b> Сущность и основные направления социальной политики государства. Политика формирования доходов населения. Кривая Лоренца. Коэффициент Джини.</p>
4	Мировая экономика	<p><b>Тема 4.1. Сущность, структура и тенденции развития мирового хозяйства</b> 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.</p>

	<p><b>Тема 4.2. Международная торговля и внешнеторговая политика.</b> <b>Вывоз рабочей силы и капитала</b> 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.</p>
--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14	Материаловедение
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

#### 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.

#### 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)
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает критерии оценки технологичности конструкции изделий, получаемых при кристаллизации, пластической деформации и термическом упрочнении</p> <p>Знает способы обработки материалов и перспективы ресурсосберегающих технологий формообразования изделий.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора критериев надежности конструкционного/ инструментального материала в соответствии с условиями производства и эксплуатации изделия</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения и оценивания параметров режима обработки и их влияние на характеристики прочности, твердости, пластичности и вязкости материалов.</p>
ОПК-8.1 Выбор материальных, трудовых, нематериальных ресурсов, необходимых для решения базовых задач профессиональной деятельности	<p>Знает закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки материалов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения и оценивания стандартных характеристик свойств материалов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) анализа экспериментальных зависимостей показателей свойств материалов от их состава и структуры.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) сопоставления коэффициентов использования материалов при сварке и размерной обработке материалов.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора вида и режима термической обработки в зависимости от требований к свойствам материалов и изделий</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состав, строение, свойства, принципы систематизации материалов	<i>Аморфное и кристаллическое строение вещества.</i> 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. <i>Теоретические основы создания сплавов, функциональных и композиционных материалов.</i> Диаграммы состояния металлических и полупроводниковых систем.
2	Строение, свойства, классификация материалов на основе черных металлов.	<i>Сталь.</i> 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. <i>Чугун.</i> Классификация и маркировка чугунов. Особенности формирования структуры; свойства и применение белых, серых, половинчатых, ковких, высокопрочных и специальных чугунов. <i>Функциональные материалы.</i> Проводниковые и магнитные материалы на основе железа. Чистое и особо чистое железо, низколегированные стали для электротехнических изделий, пермаллой, высококоэрцитивные сплавы. Ранжирование материалов по электросопротивлению и температурному коэффициенту линейного расширения.
3	Конструкционные и функциональные материалы на основе цветных металлов.	<i>Алюминий и его сплавы.</i> Химический состав, свойства, технологии обработки, принципы классификации, системы маркировки металла, сплавов и композиционных материалов. Сравнение по свойствам и применению <i>Медь и медные сплавы.</i> 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	<p>Основы теории и технологии термической обработки.</p>	<p><i>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.</i></p>
5	<p>Закономерности взаимодействия материалов с окружающей средой.</p>	<p><i>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.</i></p>
6	<p>Неметаллические композиционные материалы.</p>	<p><i>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</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.15	Экология
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е.	

#### 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.

#### 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)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<b>Знает</b> основные виды опасностей природного и техногенного происхождения, особенности их проявления и негативные последствия <b>Знает</b> нормативные требования по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и устойчивого развития общества <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> идентификации опасностей природного и техногенного происхождения и разработки мероприятий по минимизации их негативного воздействия на окружающую среду
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<b>Знает</b> основные методы защиты человека от угроз природного и техногенного характера <b>Знает</b> 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	<b>Знает</b> нормативные требования и расчёт экологических показателей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает методы и средства измерения</b> электрических и неэлектрических величин <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов измерений и оценка погрешности



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	<b>Знает</b> принципы формирования управляемых природно-технических систем, связанных с объектами строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей природной среды
ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологических технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	<b>Знает</b> основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> источники загрязнения окружающей среды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-10.4 Выбор мероприятий и средств контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности, охране труда, здоровье сбережения при выполнении работ по наладке, обслуживанию измерительных и управляющих средств и комплексов	<b>Знает</b> основные методы защиты человека от угроз природного и техногенного характера <b>Знает</b> основы экологического сопровождения профессиональной деятельности, обеспечивающие принятие решений при защите населения от опасностей

### Содержание дисциплины

№	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. Среда 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

		<p>природного объекта. Формирование биотехносферы. Исторические этапы техногенеза. Виды техногенеза по формам проявления, характеру деятельности, масштабу и контролируемости. Механизмы техногенеза. Природообустроенный 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.</p>
3	<p>Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</p>	<p><b>Законодательно-нормативные требования в области охраны окружающей среды.</b>  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.  <b>Экологическое сопровождение деятельности.</b>  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.</p>
4	<p>Охрана окружающей среды</p>	<p>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»</p>

		<p>Определение гидросферы. Роль воды в жизни человека. Характеристика основных типов воздействия человека на гидросферу. Состав и свойства промышленных сточных вод. Характеристика поверхностных стоков.</p> <p>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»</p> <p>Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений.</p> <p>Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, НДС, ЛПВ.</p> <p>Загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность проектируемых объектов на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.</p>
5	Прикладная экология	<p>Современные экологические строительные материалы и их классификация. Вредные или неэкологичные строительные материалы. Экологичные (экологически безопасные) строительные материалы.</p> <p>Экология жилых и общественных помещений Основные источники загрязнения воздушной среды помещений. Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом. Продукты деструкции полимерных материалов. Антропоксины. Продукты бытовой деятельности</p> <p>Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</p> <p>Развитие зеленого строительства. Задачи Зеленого строительства. Зеленые крыши, зеленые фасады. Международные экологические стандарты.</p> <p>Экологический стандарт в строительстве: LEED, BREEAM, DGNB. «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности.</p> <p>Критерии отнесения.</p>
6	Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	<p>Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Классификация рисков. Методы анализа и оценки риска. Теория оценки природного риска</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.16	Прикладная механика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### 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.

### 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)
ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные модели механики абсолютно твердого тела, применяемые для изучения движения и равновесия механических систем; <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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)	<b>Знает</b> основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов и строительной механики; <b>Знает</b> прочностные характеристики, деформационные характеристики основных конструкционных материалов, применяемых в строительстве. <b>Знает</b> практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных внешних воздействиях. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применять методы механики к решению практических задач в различных областях проектирования, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий; <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета стержневых систем на внешнее воздействие. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать необходимые размеры сечений стержней исходя из условий прочности, жесткости.

## Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия, положения и гипотезы.	<i>Тема 1.</i> 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.	<i>Тема 2.</i> 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.	<i>Тема 3.</i> 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.	<i>Тема 4.</i> 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.	<i>Тема 5.</i> 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.	<i>Тема 6.</i> 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.	<i>Тема 7.</i> 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.	<i>Тема 8.</i> 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.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.17	Электротехника
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Электротехника» является формирование компетенций обучающегося в области электротехники.

#### 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)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> информацию в области электроснабжения об объекте капитального строительства и его инженерных систем после изучения проектно-сметной документации <b>Знает</b> основные требования предъявляемые при проектировании и эксплуатации объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> 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) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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), информационный(ых) модели(ей)	<b>Знает</b> математическое представление основных закон электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> при построении математической модели процесса работы цепи постоянного и переменного тока

<p>ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> 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)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин</p>
<p>ОПК-2.4 Выбор методов и средств измерения, проведение измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка погрешности</p>	<p><b>Знает</b> типовые стандартные электротехнические приборы, устройства, аппараты, используемые при экспериментальных исследованиях</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов в области электротехники</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с приборами и установками для экспериментальных исследований в области электротехники</p>
<p>ОПК-10.1 Знания основных принципов обеспечения безопасности производственного персонала и населения</p>	<p><b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процессов в области инженерных систем жизнеобеспечения зданий основных режимов работы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий</p>
<p>ОПК-10.2 Способность вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия</p>	<p><b>Знает</b> техническую документацию, связанную с различным электротехническим оборудованием</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценивать соответствие эксплуатации электротехнического оборудования и электроустановок требованиям нормативно-технической документации</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	<p>Введение. Основные понятия и законы электрических цепей. Методы измерения и расчета цепей</p>	<p>Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров.</p> <p>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 использованием векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей.</p> <p>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</p>

		<p>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.</p>
2	Электрические цепи постоянного тока	<p>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 разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии методом применения закона Кирхгофа, методом узловых потенциалов и эквивалентного двухполюсника.</p>
3	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	<p>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.</p>
4	Электрические цепи трехфазного тока	<p>Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств.</p>



		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей.</p>
5	Переходные процессы в простейших линейных электрических цепях	<p>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</p>
6	Полупроводниковые приборы и устройства	<p>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.</p> <p>Выпрямители. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых и управляемых однофазных и трехфазных выпрямителей. Пульсации выпрямленного напряжения. Электрические фильтры. Внешние характеристики.</p> <p>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.</p> <p>Электронные генераторы синусоидальных колебаний, назначение, классификация. Условия самовозбуждения автогенераторов.</p> <p>Параметры импульсных сигналов. Электронные ключи и простейшие формирователи электронных устройств.</p> <p>Логические элементы. Схемотехническая реализация логических операций. Понятия о цифровых и импульсных устройствах.</p>
7	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях	<p>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.</p>
8	Анализ и расчет магнитных цепей	<p>Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей. Схемы замещения магнитных цепей. Методы анализа и расчета магнитных цепей. Магнитные цепи переменных магнитных потоков.</p> <p>Особенности электромагнитных процессов в катушке</p>

		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	<p>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.</p> <p>Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения.</p> <p>Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.</p>
15	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	<p>Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство.</p> <p>Преобразовательные и распределительные подстанции.</p> <p>Основные схемы электроснабжения населенных пунктов.</p> <p>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 компенсации реактивной мощности.</p>
16	Электрические сети современных зданий и сооружений	<p>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.</p> <p>Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО).</p> <p>Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.18	Электроника
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Электроника» является формирование компетенций обучающегося в области электроники.

### 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)
ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности	<b>Знает</b> 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.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методы измерения электрических и неэлектрических величин.
	<b>Знает</b> приборы для измерения электрических и неэлектрических величин.
	<b>Знает</b> методику решения задач по электронике.
	<b>Знает</b> способы выбора оборудования из каталогов электронных средств.
ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для	<b>Знает</b> методику выбора приборов для измерений и оценки погрешности электронных схем.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения методов и описания приборов для измерения электрических и неэлектрических величин.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач электроники.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оборудования из каталогов разработки электронных средств.
ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приборов для измерений и оценки погрешности электронных схем.
	<b>Знает</b> принципы составления последовательности (алгоритма) решения задач по электронике.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения последовательности решения задач по электронике. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> правила использования современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для формулировки и решения задач расчёта схем электроники. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> 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. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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 автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами	<b>Знает</b> 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. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> 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	<b>Знает</b> порядок выполнения расчёта рабочих параметров слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Используемые материалы современной полупроводниковой	<b>Тема: «Полупроводниковые диоды».</b> Полупроводники. Проводимость полупроводника с примесями. Основные и неосновные носители заряда. P-n переход.

	электроники. Диоды.	Выпрямительные диоды. Варикапы, тиристоры, светодиоды, фотодиоды, стабилизаторы.
2	Транзисторы. Усилители. Выпрямители. Сглаживающие фильтры.	<b>Тема: «Транзисторы».</b> 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.	<b>Тема: «Генераторы»</b> RC и LC – генераторы. Транзисторные ключи. Мультивибраторы. Кварцевые генераторы.
4	Цифровая электроника. Логические схемы. Интегральные логические схемы	<b>Тема: «Цифровые схемы».</b> Электронные логические элементы. Таблицы истинности. Мультивибратор, триггер, регистр, счётчик, дешифратор, шифратор, ЦАП и АЦП, сумматор. Логические схемы.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.19	Технические средства автоматизации
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технические средства автоматизации» является формирование компетенций обучающегося в области технических средств автоматизации.

### 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)
ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> как определять и оценивать возможные методов решения типовых задач в области технических средств автоматизации.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> как составлять инструкции (регламента), технического(их) документа(ов) на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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 экологических технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	<b>Знает</b> как выбрать технические решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологических технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологических 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	<b>Знает</b> как выбирать средства автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов.
	<b>Имеет навыки</b> выбора средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов
ОПК-9.2 Поиск актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем	<p><b>Знает как</b> осуществлять поиск актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем.</p> <p><b>Имеет навыки</b> поиска актуальной информации, в том числе в реестре патентного поиска, о методах и средствах развития инженерно-технических систем</p>
ОПК-11.1 Выбор методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации	<p><b>Знает как</b> выбирать методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики проведение научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации</p>
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	<p><b>Знает как</b> 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</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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</p>
ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления	<p><b>Знает как</b> использовать современные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления</p>
ОПК-12.3 Аргументированное обоснование выбора варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества	<p><b>Знает как</b> аргументировано обосновать выбор варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> аргументированного обоснования выбора варианта технической реализации системы управления путём сравнения показателей качества</p>
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	<p><b>Знает как</b> выполнять расчеты систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	<b>Знает</b> как выполнять расчёт рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления
	<b>Имеет навыки</b> выполнения расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Назначение, классификация, характеристики и общие требования к техническим средствам автоматизации в строительстве.	<b>Введение в ТСА:</b> 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	<b>Общие характеристики и виды датчиков.</b> 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.	<b>Исполнительные устройства:</b> 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.	<b>Управляющие устройства:</b> 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	<b>Преобразователи и нормирующие устройства:</b> 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.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.20	Технические измерения и приборы в автоматизации, метрология, стандартизация и сертификация
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### 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.

### 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)
ОПК-1.1 Использование фундаментальных знаний законов механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма, оптики, химии, теории измерений для анализа объектов профессиональной деятельности	<b>Знает</b> Основные законы механики, термодинамики, гидродинамики, электричества и магнетизма
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> Математические методы оценивания надежности приборов, средств и систем автоматизации
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> Основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> Осуществлять выбор первичных преобразователей и средств измерений различных параметров технических процессов
	Оценивать погрешность измерительных устройств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования	<p><b>Знает</b> Методы моделирования для расчета измерительных цепей</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> Применять полученные знания для моделирования отдельных блоков систем автоматического управления</p>
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	<p><b>Знает</b> Отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Поиска и выбора нормативных документов, регламентирующие права интеллектуальной собственности в области автоматизации и управления технологическими процессами</p>
ОПК-5.2 Составление инструкции (регламента), технического(их) документа(ов) на основе действующих стандартов для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	<p><b>Знает</b> Регламенты и инструкции, установленные действующими стандартами, для обслуживания средств контроля в системах автоматизации и управления</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> Составлять инструкции для конкретных средств контроля</p>
ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологических технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	<p><b>Знает</b> Экологические требования к промышленным объектам, современные технологии безотходных производств и методы снижения негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> Разработки технических решений систем автоматизации и управления с учетом экологических требований</p>
ОПК-10.3 Способность проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов	<p><b>Знает</b> Природоохранное оборудование, установки и средства защиты окружающей среды от воздействия антропогенных факторов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> Осуществлять выбор наиболее эффективных методов защиты</p>
ОПК-10.4 Выбор мероприятий и средств контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности, охране труда,	<p><b>Знает</b> Методы и средства контроля промышленной, пожарной, экологической безопасности, охране труда, техники безопасности при выполнении работ по наладке и обслуживанию измерительных систем</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
здоровьесбережения при выполнении работ по наладке, обслуживанию измерительных и управляющих средств и комплексов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> Технические и функциональные характеристики контрольно-измерительного приборов средств автоматизации, новые разработки и изобретения в области автоматизации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> Современные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для определения и регистрации параметров технологических процессов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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 объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных систем	<b>Знает</b> Основные характеристики и показатели объекта управления с целью автоматизации инженерных систем <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> Нормативно-правовую документацию в области автоматизации, применяемое контрольно-измерительное оборудование и средства автоматизации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> Подбора необходимого контрольно-измерительного оборудования для построения автоматизированных систем технических процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	<b>Знает</b> Основные критерии проведения диагностики состояния производственных объектов
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> Сбора и анализа данных для диагностики состояния и динамики Диагностики и динамики состояния производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа

### Содержание дисциплины

№	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

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.21	Математические основы управления
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Математические основы управления» является формирование компетенций обучающегося в области математических основ управления техническими системами.

### 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)
ОПК-1.2 Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), информационной(ых) модели(ей)	<b>Знает</b> математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления математического описания базовых процессов в объектах управления
ОПК-1.3 Определение и оценка возможных методов решения типовых задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методы решения типовых задач автоматического управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> круг прикладных задач теории автоматического управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основы математического аппарата теории автоматического регулирования
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> численного решения задач автоматического управления с использованием прикладного программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-13.1 Владение методами решения задач автоматического управления технологическими процессами	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> структуру и состав основных типов систем управления, их математическое описание
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> структурного синтеза систем управления технологическими процессами с заданными расчетными параметрами
ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	<b>Знает</b> рабочие параметры и расчетные характеристики стандартных средств автоматики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования структуры и состава системы автоматизации в соответствии с установленными рабочими параметрами стандартных средств автоматики

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы математического описания систем автоматического управления.	<ol style="list-style-type: none"> <li><u>1. Системы автоматического управления.</u> Классификация САУ. Основные характеристики систем управления. Обзор прикладных программ для расчета САУ.</li> <li><u>2. Математическое описание САУ.</u> Дробно рациональные и импульсные функции. Нули и полюса на комплексной плоскости. Формы Боде и Хэвисайда.</li> </ol>
2	Математический аппарат преобразований.	<ol style="list-style-type: none"> <li><u>1. Преобразование сигналов в САУ.</u> Дискретные сигналы в САУ. Преобразование Лорана. Преобразование Фурье и Хартли. Ряды Фурье. Свойства преобразований.</li> <li><u>2. Методы преобразований.</u> Преобразование Лапласа, непрерывное и дискретное. Алгоритм преобразования, таблицы преобразований. Основные теоремы преобразования Лапласа.</li> <li><u>3. Области использования преобразований.</u> Решение дифференциальных уравнений. Методы решения. Решение дифференциальных уравнений с использованием преобразований Лапласа и Фурье.</li> </ol>
3	Математическое описание систем управления.	<ol style="list-style-type: none"> <li><u>1. Преобразование математической модели.</u> Статическая характеристика объектов управления. Линеаризация статических характеристик. Линеаризация дифференциальных уравнений. Разложение в ряды Тейлора.</li> <li><u>2. Методы описания САУ.</u> Разностные уравнения. Задача Коши для линейного разностного уравнения. Метод ломанных Эйлера.</li> </ol>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		<p>3. <u>Понятие линейного динамического звена.</u> Способы математического описания линейных динамических звеньев. Временные и частотные характеристики.</p> <p>4. <u>Задачи идентификации.</u> Идентификация параметров математической модели системы автоматического управления.</p> <p>5. <u>Понятие многомерной системы автоматического управления.</u> Ориентированные графы. Формула Мейсона.</p> <p>6. <u>Методы описания многомерных систем.</u> Структурная схема многомерной системы. Структурные схемы и передаточные матрицы. Математические модели САУ в пространстве состояний.</p> <p>7. <u>Математические методы оценки качества в управлении.</u> Критерии управляемости и наблюдаемости линейных стационарных многомерных объектов управления. Примеры моделей механических систем. Восстанавливаемость системы.</p>
4	Методы оценки качества систем управления.	<p>1. <u>Понятие устойчивости в теории управления.</u> Анализ на устойчивости при помощи матричных методов.</p> <p>2. <u>Оценка качества в управлении.</u> Интегральные оценки качества переходных процессов. Численное интегрирование, погрешности методов. Вычисление линейных интегральных оценок.</p>
5	Случайные процессы в системах управления.	<p>1. <u>Математическое описание случайных процессов.</u> Числовые характеристики случайных величин. Корреляционные функции. Стационарный и эргодический случайный процесс.</p> <p>2. <u>Методы расчета систем управления.</u> Спектральная плотность. Свойство спектральных плотностей. Расчет линейных систем при случайных воздействиях.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.22	Диагностика и надежность автоматизированных систем
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

#### 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.

#### 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-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботоочных систем	<b>Знает:</b> основные понятия, определения и критерии надежности
	<b>Знает:</b> методы расчета надежности нерезервированных систем автоматического управления (САУ)
	<b>Знает:</b> методы расчета надежности резервированных САУ
	<b>Знает:</b> методы расчета надежности САУ со структурной избыточностью
	<b>Имеет навыки</b> (начального уровня): определения характеристик надежности САУ для известных законов появления отказов
	<b>Имеет навыки</b> (начального уровня): расчета характеристик надежности нерезервированных САУ при появлении внезапных и постепенных отказов
	<b>Имеет навыки</b> (начального уровня): расчета характеристик надежности САУ при структурном резервировании с восстановлением и без восстановления
	<b>Имеет навыки</b> (начального уровня): моделирования надежности САУ с различной структурой с помощью среды графического программирования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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	<b>Знает:</b> основные понятия, определения и критерии надежности
	<b>Знает:</b> подходы к оценке работоспособности САУ
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	<b>Знает:</b> 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	<b>Знает:</b> подходы к оценке работоспособности САУ
ПК-7.2 Мониторинг работоспособности систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	<b>Знает:</b> диагностическую модель сохранения работоспособности САУ

### Содержание дисциплины

№	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.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.23	Функциональное программирование устройств в системах автоматизации и электроснабжения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

#### 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.

#### 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)
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	<b>Знает</b> способы решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения различных языков МЭК
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	<b>Знает</b> цифровые технологии, необходимые для разработки систем автоматизации и управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> эмуляции разработанных программ
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные измерительные приборы для проведения диагностики ПЛК
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подключения логических анализаторов для контроля передачи информации
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> настройки соединения между ПЛК и ПК
ОПК-14.1 Использование современных языков, систем программирования и цифровых алгоритмов обработки информации для решения профессиональных задач	<b>Знает</b> основные конструкции языка ST
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> создания элементов при разработке программ
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> редактирования элементов при разработке программ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-14.2 Владение методами составления и отладки алгоритмов и программ в процессе эксплуатации системы автоматического управления, наладки и диагностики элементов строительного производства	<b>Знает</b> основные правила настройки вводов и выводов ПЛК
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> настройки вводов и выводов ПЛК
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> разновидности прикладного программного обеспечения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> программирования ПЛК с помощью ПО Конграф
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> программирования ПЛК с помощью

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Устройства функционального программирования в автоматизированных системах управления	<p>Тема: «Простейшие ПЛК или логические реле». Содержание занятия: Сфера применения, характеристики, виды исполнения логических реле.</p> <p>Тема: «Программируемые логические контроллеры среднего класса» Содержание занятия: Сфера применения, характеристики, виды исполнения ПЛК среднего класса. Способы программирования ПЛК среднего класса.</p> <p>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.</p> <p>Тема: «Обмен данными между устройствами функционального программирования. Интерфейсы» Содержание занятия: Способы и характеристики обмена данными между устройствами. Обзор интерфейсов.</p>
2	Функциональное программирование простейших ПЛК и ПЛК среднего класса	<p>Тема: «Программирование логических реле». Содержание занятия: обзор способов программирования логических реле.</p> <p>Тема: «Стандарт МЭК 61131-3». Языки программирования. Содержание занятия. Обзор языков программирования стандарта МЭК 61131-3.</p> <p>Тема: «Программирование на языке ST» Содержание занятия: Язык программирования ST, его синтаксис. Особенности программирования ПЛК.</p> <p>Тема: «Программирование в графических редакторах» Содержание занятия: Графические языки программирования. Особенности программирования в ПЛК.</p>

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.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.24	Теория автоматического управления
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теория автоматического управления» является формирование компетенций обучающегося в области теоретических основ автоматического управления производственными процессами в строительстве.

### 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)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> технологию идентификации профильных задач ТАУ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач при разработке систем автоматического управления
ПК-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	<b>Знает</b> основные алгоритмы и программы функционирования систем автоматического управления, наладки и диагностики систем жизнеобеспечения здания.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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)	<b>Знает</b> основные положения, законы и методы естественных наук и математики
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методику расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач анализа и синтеза систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием
ОПК-1.4 Решение инженерных задач профессиональной деятельности в цифровом виде с применением математического анализа, теории вероятностей, теории автоматического управления, теории оптимизации	<b>Знает</b> основные правила исследования объектов управления, методы обработки результатов эксперимента в теории автоматического управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> настройки регуляторов в системах управления, анализа переходных процессов, использования инструментальной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	базы теории автоматического управления
ОПК-2.5 Применение методов численного моделирования для расчета отдельных блоков и устройств систем автоматического управления, оценки качества их функционирования	<p><b>Знает</b> основы теории автоматического управления; основные стандартные программные средства моделирования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Расчета основных характеристик объектов управления с использованием стандартных программных средств</p>
ОПК-4.3 Применение математических методов и современных информационных технологий для решения задачи автоматизации объекта управления	<p><b>Знает</b> основы теории автоматического управления технологическими процессами; основные теорию автоматического управления и регулирования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач автоматического управления технологическими процессами на основе теории автоматического управления.</p>
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	<p><b>Знает</b> методы применения информационно-коммуникационных технологий и построения систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами жизнеобеспечения здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения информационно-коммуникационных технологий с учетом направления их развития, а также использования методов построения систем автоматизированного управления технологическими процессами жизнеобеспечения здания.</p>
ОПК-11.4 Использование современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления	<p><b>Знает</b> основные алгоритмы и программы функционирования систем автоматического управления, наладки и диагностики систем жизнеобеспечения здания.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования алгоритмов и программ, информационных технологий в процессе эксплуатации систем автоматического управления.</p>
ОПК-13.1 Владение методами решения задач автоматического управления технологическими процессами	<p><b>Знает</b> способы совершенствования средств и систем автоматизации и управления</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения методов совершенствования средств и систем автоматического управления.</p>
ОПК-13.2 Владение методами расчета и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами строительного производства с заданными проектными параметрами	<p><b>Знает</b> способы расчета характеристик в теории автоматического управления</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета характеристик показателей качества системы автоматического управления</p>
ОПК-13.3 Применение методов имитационного моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления	<p><b>Знает</b> способы моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления</p>
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения моделирования для исследования динамики систем автоматизации и управления</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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	<b>Знает</b> методы применения информационно-коммуникационных технологий и построения систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами жизнеобеспечения здания
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения информационно-коммуникационных 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	<b>Знает</b> последовательность (алгоритмы) решений задач ТАУ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности (алгоритма) решения задач ТАУ на практике

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
	<i>5 семестр</i>	
1	Введение в дисциплину. Линейные системы	<p><b>Тема 1.</b> Введение в дисциплину <b>Содержание лекции:</b> Задачи курса. Функции и классификация систем автоматического управления (САУ). Роль теории автоматического управления (ТАУ) в автоматизации технологических и производственных процессов.</p> <p><b>Тема 2.</b> Основные понятия ТАУ: <b>Содержание лекции:</b> 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.</p> <p><b>Тема 3.</b> Построение характеристик САУ по характеристикам ее элементов. <b>Содержание лекции :</b> Понятие об устойчивости состояния и движения САУ. Критерии устойчивости: корневой и</p>

		<p>алгебраический. Критерии устойчивости: Михайлова, Найквиста. Модифицированные критерии устойчивости: корневой и алгебраический.</p> <p><b>Тема 4.</b> Оценки качества САУ по переходной функции.</p> <p><b>Содержание лекции:</b> Методы построения переходных процессов САУ: решение дифференциальных уравнений, преобразование Лапласа, частотных характеристик, вычислительные. Законы регулирования. Настройка регуляторов. Реализация регуляторов на базе электрон. усилителей.</p>
2	Нелинейные системы	<p><b>Тема 1.</b> Нелинейные САУ.</p> <p><b>Содержание лекции:</b> Основные понятия, типы нелинейностей. Методы анализа и синтеза. Фазовая плоскость и фазовый траектории. Характеристика процессов в нелинейных системах. Гармоническая линеаризация. Эквивалентные частотные характеристики.</p> <p><b>Тема 2.</b> Автоколебания в нелинейных системах.</p> <p><b>Содержание лекции:</b> 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.</p>
<i>6 семестр</i>		
3	Импульсные системы	<p><b>Тема 1.</b> Понятие о дискретных системах, классификация дискретных систем.</p> <p><b>Содержание лекции:</b> Определение импульсной системы. Виды модуляции сигналов. Эквивалентная схема импульсной системы. Оценки качества дискретной САУ по переходной функции.</p> <p><b>Тема 2.</b> Математический аппарат исследования импульсных систем.</p> <p><b>Содержание лекции:</b> 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.</p>
4	Цифровые системы	<p><b>Тема 1.</b> Определение цифровой САУ.</p> <p><b>Содержание лекции:</b> Методы исследования цифровых систем. Функциональные и структурные схемы цифровых систем. Преобразователи непрерывных величин в цифровой код и цифрового кода в непрерывную величину</p> <p><b>Тема 2.</b> Анализ и синтез цифровых автоматических систем.</p> <p><b>Содержание лекции:</b> 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.</p> <p><b>Тема 3.</b> Синтез корректирующих устройств.</p> <p><b>Содержание лекции:</b> Коррекция импульсных САУ. Корректирующие устройства и запас устойчивости. Коррекция дискретных САУ с помощью непрерывных и цифровых регуляторов. Реализация цифровых регуляторов.</p>
5	Стохастические системы	<p><b>Тема 1.</b> Случайные процессы в автоматических системах управления.</p> <p><b>Содержание лекции:</b> Статистический метод анализа САУ.</p>

		<p>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.</p>
6	Оптимальные системы	<p><b>Тема 1. Оптимальные САУ.</b>  <b>Содержание лекции:</b> 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.</p> <p><b>Тема 2. Адаптивные системы.</b>  <b>Содержание лекции:</b> Классификация, основные определения. Принципы построения самонастраивающихся систем. Методы поиска экстремума.</p>

<b>АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.25	Математическое моделирование и оптимизация систем автоматического управления
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е.	

**Цель освоения дисциплины.**

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

**Содержание дисциплины**

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.26	Сетевые технологии передачи данных (БД)
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### 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.

### 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)
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	<b>Знает</b> возможности современных информационных технологий; средства подготовки аналитических документов с применением информационных технологий; современные виды информационного взаимодействия и обслуживания;
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> способы представление информации в телекоммуникационных системах и методы ее обработки; методы обработки данных, реализованные в информационно-аналитических системах для поддержки принятия решений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления недостатков информационной системы управления предприятием
ОПК-2.3 Применение цифровых методов представления и передачи информации в профессиональной деятельности	<b>Знает</b> и понимает действующие нормативные и методические документы.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализировать, систематизировать, оформлять техническую документацию.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения навыками грамотного составления технической документации.
ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> состав, классификацию, особенности функционирования программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные методы работы с базами данных и с необходимыми прикладными программными средствами.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные типы, характеристики промышленных компьютеров, контроллеров, сетей
	<b>Знает</b> алгоритм проведения исследования описывая каждый этап эксперимента и обосновывать полученный результат.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования современных языков программирования промышленных систем управления, базы данных, – пользоваться пакетами для разработки программ и технологии программирования
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения методами анализа процедуры исследования и результата согласно заданным критериям
ОПК-12.2 Представление информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий	<b>Знает</b> 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
	<b>Знает</b> основные типы, характеристики промышленных компьютеров, контроллеров, сетей.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки баз данных автоматизированных систем с учетом требований по обеспечению информационной безопасности; базовыми навыками контроля

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>функционирования средств и систем управления информационной безопасностью автоматизированных систем, проведения инструментального мониторинга и аудита защищенности автоматизированных систем</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования возможности вычислительной техники в управлении технологическими объектами.</p>
ПК-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	<b>Знает</b> математическое описание физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования математических методов в технических приложениях.

### Содержание дисциплины

№	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 компьютерами и контроллерами	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 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	BusinessIntelligence (BI); ETL(Extract, Transform, Load)-процесс;

	аналитики данных	Средства BI; Online Analytical Processing (OLAP); Инструменты анализа BI; понятие жизненного цикла аналитики данных
8	Масштабирование и многоуровневое хранение данных	NoSQL(NotOnlySQL); масштабируемость; репликация; CAP теорема; MongoDB



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.27	Информационное моделирование инженерных систем в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

**Цель освоения дисциплины.**

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

**Содержание дисциплины**

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.28	Технологические процессы и аппараты
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологические процессы и аппараты» является формирование освоения компетенций обучающегося в области исследования технологических процессов и проектирования технологических аппаратов.

### 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)
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	Знает современные производственные и технологические процессы и оборудование

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
оборудование строительного производства	строительного производства. Имеет навыки (начального уровня) практического освоения и совершенствования технологического оборудования 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.
ОПК-11.4 Использование современных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники при экспериментальном определении и документировании параметров технологических процессов, показателей работы систем управления	Знает современные средства автоматизации, 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.

### Содержание дисциплины

№	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

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		критериальных уравнений и расчет параметров процессов.
2	Механические процессы	<p>Методы измельчения твердых материалов, теоретические основы измельчения.</p> <p>Крупное, мелкое и среднее дробление и конструкции основного оборудования для их осуществления (дробилок). Тонкое и сверхтонкое измельчение, конструкции основных типов оборудования для измельчения твердого материала.</p> <p>Ситовая и гидравлическая классификация. Устройство оборудования для проведения различных способов классификации и сортировки твердых сыпучих материалов.</p>
3	Гидродинамические процессы	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Способы перемешивания, их основные характеристики и устройство мешалок. Псевдооживление твердого зернистого материала (основные закономерности). Конструкция аппарата для проведения процесса псевдооживления и области применения.</p> <p>Перемешивание в жидких средах. Конструкции основных типов смесителей периодического и непрерывного действия и особенности их эксплуатации.</p>
4	Тепловые процессы	<p>Способы распространения тепла: теплопроводность, конвекция и тепловое излучение.</p> <p>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.</p> <p>Характеристика источников тепла, способы нагрева и их реализация в технологическом оборудовании. Охлаждающие агенты, способы охлаждения и конденсации. Конструкции теплообменных аппаратов и их сравнительная характеристика</p> <p>Методика технологического расчета при проектировании теплообменных аппаратов (тепловой, конструкционный и гидравлический расчеты).</p>
5	Массообменные процессы	<p>Статика и динамика процессов массообмена.</p> <p>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</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		<p>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 твердой фазы (массопроводность).</p> <p>Общая программа расчета массообменной поверхности, высоты и диаметра аппарата.</p> <p>Общая характеристика процесса адсорбции и область применения. Расчет адсорберов</p> <p>Сущность процесса абсорбции, ее кинетические особенности. Материальный баланс физической абсорбции. Конструкции абсорберов и технологические схемы их обвязок.</p> <p>Сущность процесса ректификации. Непрерывно и периодически действующие ректификационные установки, их материальный и тепловой балансы Экстракция, ее общая характеристика и область применения.</p> <p>Теоретические основы процесса кристаллизации, методика составления материального и теплового балансов. Типовые конструкции кристаллизаторов и область их применения.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.29	Системы цифровой связи и мультимедиа
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Системы цифровой связи и мультимедиа» является формирование компетенций обучающегося в области изучения принципов построения и проектирования сетей связи общего пользования, а также инженерных мультимедийных и информационно-технологических систем эксплуатации административных зданий.

### 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)
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	<b>Знает</b> 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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> принципы систематизации, обработки и хранения информации в сфере систем цифровой связи и мультимедиа с помощью баз данных, цифровых и сетевых технологий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> способы применения перечень 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)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования цифровых методов представления и передачи информации в сфере систем цифровой связи и мультимедиа
ОПК-4.1 Выбор и обоснование использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные принципы обоснования использования информационных цифровых технологий, средств программирования и алгоритмизации, средств инженерной и компьютерной графики для расчётов характеристик систем цифровой связи и мультимедиа
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> принципы поиска необходимой научной литературы, анализа технической документации, патентной информации на основе современных методов информационно-коммуникационных технологий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные принципы организации работ по распределению ресурсов и объемов работ в ходе деятельности по проектированию, монтажу и эксплуатации систем цифровой связи и мультимедиа
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> принципы внедрения технологического оборудования систем цифровой связи и мультимедиа в технологию строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> 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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> тестирования технических характеристик систем цифровой связи и мультимедиа с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, средств цифровой обработки информации

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	<b>Знает</b> основные принципы представления информации с помощью цифровых средств, информационных и компьютерных технологий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы организации современных систем цифровой связи	<b>Основы организации современных систем цифровой связи.</b> 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. <b>Пути повышения достоверности передачи информации в современных системах цифровой связи.</b> Технические особенности кабельных и беспроводных средств связи. Телекоммуникационное обеспечение локальных, региональных и глобальных компьютерных сетей.
2	Методы и средства аналоговой и цифровой обработки сигналов	<b>Методы и средства обработки сигналов.</b> Место аналоговых и цифровых средств в современных системах связи. Достоинства и недостатки аналоговой и цифровой передачи информации. <b>Сравнение различных видов модуляции сигналов.</b> Выбор параметров аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов для конкретных систем. <b>Пакетная передача информации.</b> 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	<b>Перспективы развития систем связи.</b> Тенденции развития систем цифровой связи и их поддержка в рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». <b>Основные типы систем связи.</b> 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. <b>Методы и средства обеспечения широкополосного доступа.</b> 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. <b>Мобильные телекоммуникационные системы.</b> Принципы работы и характеристики систем сотовой связи. Варианты и достоинства систем связи с расширением спектра. Системы и устройства систем с перестройкой частоты.



		<p><b>Обеспечение синхронизации в системах связи.</b> Системы Wi-Fi и WiMAX и их использование в современных компьютерных сетях. Использование сигналов GPS и ГЛОНАСС в современных системах связи.</p>
4	<p>Аппаратно-программное обеспечение современных систем цифровой связи</p>	<p><b>Цифровые узлы и блоки систем связи и основные требования к ним.</b> 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).</p> <p><b>Сетевое оборудование: повторители, концентраторы, мосты и коммутаторы.</b> Интеллектуальные функции коммутаторов. Особенности сочетания волоконно-оптических, проводных и беспроводных линий в сетевых технологиях.</p> <p><b>Особенности и развитие стандарта Ethernet.</b> Общие принципы функционирования Ethernet. Формат кадра Ethernet.</p> <p><b>Стандарты беспроводной связи Wi-Fi и WiMAX.</b> IP-телефония.</p>
5	<p>Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных</p>	<p><b>Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных.</b> Схема организации связи. Учёт затухания сигналов: в свободном пространстве; в проводных и оптоволоконных линиях; в соединениях. Одномодовые и многомодовые ВОЛС. Волновое уплотнение в ВОЛС.</p> <p><b>Проектирование ВОЛС.</b> Особенности проектирования магистральных ВОЛС. Проектирование ВОЛС для локальных сетей.</p> <p><b>Проектирование пассивных оптических сетей.</b> Варианты использования волоконно-оптического кабеля на участке «последней мили». Особенности проектирования PON.</p> <p><b>Особенности проекта сети связи объекта автоматизации.</b> 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.</p>
6	<p>Проектирование систем цифровой связи с учётом конкретных особенностей их применения</p>	<p><b>Анализ потребностей предприятий и регионов в совершенствовании систем связи.</b> 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.</p> <p><b>Особенности проектирования Интеллектуальных систем связи и автоматики в строительстве и систем для малых предприятий.</b> Использование виртуальных частных сетей для передачи корпоративной информации. Использование средств космической связи в проектах систем связи. Обеспечение защиты информации от несанкционированного доступа.</p> <p><b>Обеспечение соответствия проектируемых систем связи действующим стандартам.</b> Нормативное обеспечение проектов систем связи.</p>
7	<p>Основы и перспективы развития современных инженерных систем мультимедиа</p>	<p><b>Основы современных инженерных систем мультимедиа.</b> Источники и приёмники сигналов. Основные подсистемы инженерных систем мультимедиа.</p> <p>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</p>

		систем мультимедиа для административных зданий.
8	Проектирование и ведение проектной документации инженерных систем мультимедиа	<p><b>Основы ведения проектной документации. Этапы проектирования.</b> Нормативные документы и стандарты составления проектной документации (ГОСТы, СНиПы и т.д.).</p> <p><b>Проектирование инженерных систем мультимедиа.</b> 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.</p>
9	Принципы построения инженерных систем мультимедиа	<p><b>Принципы построения инженерных систем мультимедиа.</b> 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.</p>
10	Способы и особенности построения инженерных систем мультимедиа	<p><b>Способы построения инженерных систем мультимедиа.</b> Способы построения подсистем: отображения информации, наблюдения, озвучивания, интегрированного управления коммутации, бронирования помещений, синхронного перевод, маскировки звука.</p> <p><b>Особенности построения инженерных систем мультимедиа.</b> 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.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.30	Технико-экономический анализ автоматизированных производств
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	53.е.	

### 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.

### 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)
УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень необходимых ресурсов для решения задач технико-экономического анализа в области автоматизации технологических процессов и производств
	<b>Знает</b> методы определения потребности в ресурсах для решения задач технико-экономического анализа в области автоматизации технологических процессов и производств
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методы технико-экономического анализа для выявления ограничений в стандартных моделях базового варианта систем автоматизации технологических процессов и производств
	<b>Знает</b> способы решения задач технико-экономического анализа при построения новых оптимальных алгоритмов функционирования систем автоматизации технологических процессов и производств для нового варианта
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> экономические, экологические, социальные факторы и другие ограничения на объект автоматизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
деятельности и окружающую среду	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методы выбора наиболее эффективного варианта при решении задач технико-экономического анализа автоматизированного производства, учитывая действующие нормативно-технические документы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора наиболее эффективного варианта при выполнении технико-экономического анализа автоматизированного производства, учитывая действующие нормативно-технические документы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
ОПК-7.1 Выбор технического решения систем автоматизации и управления, необходимых ресурсов с учетом современных экологических технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора технического решения систем автоматизации и управления, а также необходимых ресурсов с учетом современных экологических 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	<b>Знает</b> методы выбора средств автоматизации, оборудования и режимов безопасного функционирования инженерных систем и сетей для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методы расчета параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления
	<b>Знает</b> методы экономического и технико-экономического анализа действующих и проектируемых автоматизированных систем строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета параметров технологических процессов, показателей качества и эффективности функционирования систем управления
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> 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	<b>Знает</b> методы обоснования выбора варианта технической реализации автоматизированной системы управления путём сравнения показателей качества

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
показателей качества	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> нормативно-техническую и проектную документацию в области разработки систем автоматизации
	<b>Знает</b> методы разработки подразделов проектной документации систем автоматизации на основе их характеристик, контрольно-измерительного оборудования и средств автоматизации
	<b>Знает</b> методы расчёта расходов ресурсов, стоимостных и технико-экономических показателей
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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 Техничко-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	<b>Знает</b> методику проведения технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и производствами
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и производствами

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Методология технико-экономического анализа процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	<p>Тема 1.1 «Техничко-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.</p> <p>Тема 1.2 «Техничко-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.</p> <p>Тема 1.3 «Комплексный анализ подсистем». Содержание занятий: Примеры использования методологии для анализа подсистем.</p>

		<p>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.</p>
2	<p>Организационно-экономическое проектирование инвестиционно-инновационных процессов автоматизации и управления технологическими процессами и производствами</p>	<p>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).</p> <p>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. Техничко-экономическая оценка проектов по автоматизации технологических процессов и производств. Экономическая эффективность интегрированных автоматизированных систем проектирования и управления в строительстве.</p> <p>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.</p>
3	<p>Экономическая оценка функционирования объектов автоматизации</p>	<p>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</p>

		<p>3) Технологические процессы на стройплощадке. Особенности экономики автоматизации строительных машин и оборудования. Примеры расчётов ТЭП для различных объектов автоматизации.</p> <p>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.</p> <p>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. Техничко-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.</p> <p>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.</p>
4	<p>Маркетинг средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	328 час..	

### 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.

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

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	<b>Знает</b> специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	<b>Знает</b> формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения индивидуального уровня развития физических качеств, владения основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности



Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
особенностей организма	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования в процессе занятий технические средства (тренажерные комплексы)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования методов самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации и проведения соревнования по избранному виду спорта
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения организационных форм, средств и методов профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения методов современных педагогических, медико-биологических и психологических средств реабилитации и восстановления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения производственной гимнастики

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту. <b>Легкая атлетика.</b> 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 выражу, эстафетному бегу. <b>ОФП, СФП, ППФП</b> 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

		<p>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.</p> <p>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).</p> <p><b>Лыжная подготовка.</b> 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.</p>
2	Специализация (избранный вид спорта)	<p>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.</p> <p>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.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.02	Основы архитектуры строительных конструкций
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы архитектуры строительных конструкций» является формирование компетенций обучающегося в области архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения.

#### 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-1.1 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	<b>Знает</b> строительные конструкции зданий и их особенности.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора данных об особенностях строительных конструкций.
ПК-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и их элементов.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> наполнения информационных моделей данными о объемно-планировочном и конструктивном решении строительных объектов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	<b>Знает</b> концептуальные, обобщённые, объектные, структурные и документные модели инженерных систем и сетей объектов строительства.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> состав и содержание проектной документации.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа проектной документации и выбора перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства.

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы архитектурных решений зданий и сооружений	<p><b><u>Лекция №1</u></b>  <b>Цели и задачи курса. Основы архитектурных решений зданий и сооружений.</b>  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.</p>
2	Основы конструктивных решений зданий и сооружений	<p><b><u>Лекция №2</u></b>  <b>Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий.</b>  Основные и комбинированные конструктивные системы зданий. Конструктивные схемы. Строительные системы зданий.</p> <p><b><u>Лекция №3</u></b>  <b>Классификация и особенности проектирования фундаментов. Общие требования и основные решения устройства фундаментов.</b>  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.</p> <p><b><u>Лекция №4</u></b>  <b>Классификация и особенности проектирования стен. Общие требования и основные решения устройства стен. Классификация и требования к устройству перегородок.</b>  Классификация наружных и внутренних стен. Особенности проектирования стен и нагрузки на них. Виды конструктивных</p>

		<p>решений. Требования, предъявляемые к стенам. Особенности проектирования ограждающих конструкций стен с эффективным утеплителем. Классификация и требования к устройству перегородок.</p> <p><b><u>Лекция №5</u></b>  <b>Классификация и особенности проектирования перекрытий и покрытий</b>  <b>Общие требования и основные решения их устройства.</b>  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.</p> <p><b><u>Лекция №6</u></b>  <b>Классификация и основные решения устройства полов.</b>  <b>Классификация и особенности проектирования лестниц в здании.</b>  <b>Основные требования. Входная группа в здании. Летние помещения гражданских зданий.</b>  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.</p> <p><b><u>Лекция №7</u></b>  <b>Классификация и особенности проектирования светопрозрачных конструкций. Основные элементы и требования. Классификация и особенности проектирования дверей в здании. Основные элементы и требования.</b>  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.</p>
3	<p>Основы планировочной организации земельного участка</p>	<p><b><u>Лекция №8</u></b>  <b>Основы планировочной организации земельного участка: оптимальная ориентация здания на местности, площадь проектируемого участка, привязка проектируемого здания.</b>  Схема планировочной организации земельного участка. Состав и содержание. Техничко-экономические показатели. Оптимальная ориентация здания на местности. Привязка проектируемого здания.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.03	Машины и оборудование, механизация строительных процессов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### 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.

### 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-1.1 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	<b>Знает</b> основные параметры технологического процесса строительного производства <b>Имеет навыки</b> (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	<b>Знает</b> основные технические и технологические параметры работы технологических систем. <b>Имеет навыки</b> (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	<b>Знает</b> конструкцию, принцип действия и основные параметры машин, оборудования и средств механизации для реализации строительных процессов. <b>Имеет навыки</b> (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	<b>Знает</b> основные методики расчета основных силовых параметров машин, оборудования и средств механизации для реализации строительных процессов. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) расчета основных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	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	<b>Знает</b> основные методы и средства ведения вспомогательных операций строительного производства. <b>Имеет навыки</b> (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	<b>Знает</b> основные типы машин, оборудования и средств механизации для производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями. <b>Имеет навыки</b> (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	<b>Знает</b> конструкцию машин, оборудования и средств механизации строительного производства. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) управления машинами, оборудованием и средствами механизации строительного производства.
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	<b>Знает</b> основные параметры функционирования оборудования технологических процессов строительного производства. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) управления оборудованием технологических процессов строительного производства.

### Содержание дисциплины

№	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	Характеристика процесса пылеулавливания. Классификация

	запыленных газов	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.



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.04	Структурированные кабельные сети
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	7 з.е.	

### 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.

### 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-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	<b>Знает</b> типовые проектных решений отдельных блоков и узлов структурированных кабельных систем и технологических процессов их построения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> типовые приемы применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании структурированной кабельной сети
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования структурированной кабельной сети на объекте строительства
ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	<b>Знает</b> принципы составления проектно-конструкторской документации структурированной кабельной сети
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения разработки проектно-конструкторской документации структурированной кабельной сети с учетом действующей нормативной базы и рекомендаций производителей

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	<b>Знает</b> типовые приемы обоснования и согласования рабочих параметров проекта структурированной кабельной сети
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> принципы выполнения расчетов структурированной кабельной сети
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета параметров структурированной кабельной сети и контроля корректности их выполнения
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	<b>Знает</b> методики расчёта рабочих параметров структурированной кабельной сети как одной из слаботочных систем
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> принципы разработки подразделов проектной документации структурированной кабельной сети в целом, а также расходов ресурсов; нормативно-технических и стоимостных показателей
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> базовые принципы внедрения цифровых технологий на базе структурированной кабельной сети в системы автоматизации и управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения современных цифровых технологий и их аппаратной реализации применительно к проектам построения и эксплуатации структурированной кабельной сети

### Содержание дисциплины

№	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
		Методы расчета составных оптических трактов
8	Расчет дополнительных компонентов	Расчет монтажных конструктивов и их аксессуаров
		Расчет кабельных каналов и их аксессуаров

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.05	Проектирование систем электроснабжения зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование систем электроснабжения зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области систем электроснабжения зданий и сооружений.

#### 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-1.2 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	Знает рабочие параметры средств электроснабжения в составе проектируемой системы автоматизации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
автоматики 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 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.

### Содержание дисциплины

№	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

		<p>сооружений.</p> <p>Стандартные варианты прокладки кабельных трасс систем электроснабжения зданий.</p> <p>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.</p>
3	<p>Электрооборудование зданий и сооружений, выбор электрических проводов и кабельных линий</p>	<p>Характеристики и основные показатели электрических нагрузок.</p> <p>Методы и последовательность расчета электрических нагрузок. Расчетные нагрузки промышленных зданий.</p> <p>Графики электрических нагрузок и их применение в расчетно-проектных работах электроснабжения.</p> <p>Выбор сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током и экономической плотности тока.</p> <p>Длительно допустимая токовая нагрузка проводов и кабелей по нагреву. Выбор и проверка проводов и кабелей по нагреву.</p> <p>Выбор сечения проводов и кабелей по экономической плотности тока и допустимой потере напряжения.</p> <p>Упрощенные расчеты проводов и кабелей напряжением до 1 кВ при проектировании систем электроснабжения.</p>
4	<p>Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения объектов.</p>	<p>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.</p> <p>Расчет токов короткого замыкания в системе. Классификация аппаратов защиты и требования к ним.</p> <p>Выбор предохранителей напряжением до 1000 В. Выбор автоматических выключателей и автоматических выключателей дифференциального тока. Выбор устройств защитного отключения (УЗО) при проектировании систем электроснабжения.</p> <p>Выбор промышленных аппаратов защиты и переключения в распределительных устройствах верхнего уровня.</p>
5	<p>Потери напряжения, мощности и электроэнергии в электрических сетях</p>	<p>Параметры режимов электрических систем электроснабжения.</p> <p>Определение потерь напряжения, мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения.</p>
6	<p>Проектирование заземляющих устройств, систем молниезащиты</p>	<p>Определение электрических характеристик грунта. Расчет искусственного заземляющего устройства. Расчет параметров заземляющих устройств и зануления при проектировании систем электроснабжения.</p> <p>Расчет и выбор систем молниезащиты зданий. Расчет и требования к проектированию ОСУП и ДСУП (основной и дополнительной системы уравнивания потенциалов).</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.06	Организация и планирование структуры автоматизированных производств
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Организация и планирование структуры автоматизированных производств» является формирование компетенций обучающегося в области организации и планирования структуры автоматизированных производств.

### 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-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	<b>Знает</b> методы организации и планирования структуры автоматизированных производств и работ, связанных с разработкой технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> способы информационного описания объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик для определения структуры автоматизированных производств
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> информационного описания объекта управления и его характеристик для организации и планирования структуры автоматизированных производств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	<b>Знает</b> методы, модели и алгоритмы, используемые при организации и планировании автоматизированных производств
	<b>Знает</b> принципы разработки структурных схем автоматизированных производств (инженерных систем и сетей объекта строительства)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения методов, моделей и алгоритмов для организации и планирования автоматизированных производств
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки структурных схем автоматизированных производств
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	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методы организации, планирования и производства работ, обвязки подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и других вспомогательных операций строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методы планирования развития систем управления инженерными сетями, автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана развития систем управления инженерными сетями, автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Научные основы организации и планирования структуры автоматизированных производств	<i>Тема 1.1. Введение в дисциплину «Организация и планирование структуры автоматизированных производств».</i> 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	<p><i>Тема 2.1. «Методы организации технологических процессов в строительстве и машиностроении».</i></p> <p>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.</p> <p><i>Тема 2.2. «Организация автоматизированных производств».</i></p> <p>Цели и задачи автоматизации производства. Организация структуры автоматизированных производств. Конвейерные линии, особенности, характеристика, классификация. Расчет параметров конвейерных линий.</p>
3	Основы планирования структуры автоматизированных производств и управления технологическими процессами и производствами	<p><i>Тема 3.1. «Сущность и принципы планирования».</i></p> <p>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.</p> <p><i>Тема 3.2. «Сетевое планирование и управление производством».</i></p> <p>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.</p> <p><i>Тема 3.3. «Бизнес-планирование проектов автоматизации».</i></p> <p>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.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.07	Автоматизация и управление жизненным циклом зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### 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.

### 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-1.1 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	<b>Знает</b> 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
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> состав и правила оформления технических заданий. Требования, предъявляемые к проектируемой автоматизированной системе управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> 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,
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методы и последовательность разработки цифровых информационных моделей BIM инженерных систем и сетей объекта строительства.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> базовые уровни геометрической проработки цифровой информационной модели зданий и сооружений (LOD), информационное наполнение элементов модели здания.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> состав и правила оформления, технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами, последовательность ее разработки.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> принципы построения систем сбора и передачи информации, программное обеспечение для построения мнемосхем систем диспетчеризации, облачные сервисы управления в системах автоматизации.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методику сбора данных и заполнения журнала обработки данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> современные проектные решения и оборудование действующих и проектируемых систем управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством, для выбора перспективных технологий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа современных проектных решений, выбора перспективных технологий и оборудования для проектируемых систем управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством.
ПК-6.3 Знакомство с актуальным научно-техническим уровнем систем автоматизации и	<b>Знает</b> производителей и поставщиков современного ассортимента оборудования, актуальные разработки и перспективные направления для систем автоматизации и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
управления, приборов и средств автоматизации, сетевыми технологиями цифровых решений	управления, приборов и средств автоматизации, сетевыми технологиями цифровых решений.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> принципы работы систем сбора и передачи информации, принципы построения мнемосхем систем диспетчеризации, правила мониторинга за работоспособностью систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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.

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Жизненный цикл промышленных и гражданских зданий и сооружений	<p><b>Тема 1</b> Введение, основные понятия, термины и определения. Жизненный цикл промышленных и гражданских зданий и сооружений. Основные стадии и этапы.</p> <p><b>Тема 2</b> Классификация этапов и стадий жизненного цикла, основные особенности, отличительные свойства. Пред-инвестиционная и инвестиционная стадии жизненного цикла.</p> <p><b>Тема 3</b> 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).</p> <p>Причины и формы проявления коррупции на различных стадиях жизненного цикла строительной продукции. Виды коррупционных рисков.</p> <p><b>Тема 4</b> Нормативное обеспечение этапов и стадий жизненного цикла промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>Тема 5</b> 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.</p>

2	Автоматизированные системы управления проектированием зданий и сооружений	<p><b>Тема 1</b> Виды проектирования, эскизный проект, проектная, рабочая, исполнительная документации. Исходные данные для проектирования, состав разделов проектной документации, согласование и виды экспертиз.</p> <p><b>Тема 2</b> 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.</p> <p><b>Тема 3</b> 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.</p> <p><b>Тема 4</b> Применение нормативной документации при построении систем управления проектированием. Рассматриваются принципы обоснования инженерных и организационных решений, основываясь на нормативно-правовой и нормативно-технической документации.</p>
3	Автоматизированные системы управления строительством зданий и сооружений	<p><b>Тема 1</b> Цели, задачи и принципы построения автоматизированных систем управления строительством (АСУС).</p> <p><b>Тема 2</b> Программное обеспечение систем управления строительством. Классификация типов программного обеспечения, задачи и функции программного обеспечения управления строительством.</p> <p><b>Тема 3</b> 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.</p> <p><b>Тема 4</b> Применение нормативно-технической документации при построении систем управления строительством. Рассматриваются принципы обоснования инженерных и организационных решений, основываясь на нормативно-правовой и нормативно-технической документации.</p>
4	Автоматизированные системы управления эксплуатацией зданий и сооружений	<p><b>Тема 1</b> Цели, задачи и принципы построения систем автоматизированного управления эксплуатацией.</p> <p><b>Тема 2</b> Программное обеспечение систем управления эксплуатацией. Классификация типов программного обеспечения, задачи и функции программного обеспечения управления эксплуатацией.</p> <p><b>Тема 3</b> Автоматизированная система управления предприятием (АСУП). MRP и ERP, состав ERP систем, разработчики ERP-систем, 1С:управление предприятием.</p> <p><b>Тема 4</b> Системы сбора и передачи информации (SCADA), построение мнемосхем для систем диспетчеризации, облачные сервисы управления в системах автоматизации.</p> <p><b>Тема 5</b> Применение нормативно-технической документации при построении систем управления эксплуатацией. Рассматриваются принципы обоснования инженерных и</p>

		организационных решений, основываясь на нормативно-правовой и нормативно-технической документации.
--	--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.08	Проектирование слаботочных систем
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

#### 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.

#### 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-1.3 Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	<b>Знает</b> основные схемных решения, применяемые при проектировании слаботочных систем для различных частей проекта.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> современные средства информационных и цифровых технологий, включая программное обеспечение, предназначенные для разработки моделей объекта при проектировании слаботочных систем
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные принципы разработки проектной документации при проектировании слаботочных систем
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки проектной документации при проектировании слаботочных систем
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и	<b>Знает</b> основные принципы выполнения расчётов при проектировании слаботочных систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные принципы выполнения расчётов рабочих параметров отдельных блоков и устройств слаботочных систем
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные тенденции развития цифровых технологий и способы их внедрения в разрабатываемые проекты слаботочных систем
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> внедрения 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	<b>Знает</b> основные методы анализа действующих и проектируемых слаботочных систем с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа действующих и проектируемых слаботочных систем с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Слаботочные системы и их виды	<b>Понятие слаботочных систем и тенденции их развития.</b> Системы автоматизации здания, относящиеся к слаботочным. История и тенденции развития. <b>Основные принципы организации слаботочных систем.</b> Требования, предъявляемые к слаботочным системам зданий. Особенности построения слаботочных систем для зданий различного назначения.
2	Этапы предпроектной подготовки и основы разработки проектной документации	<b>Основы составления и ведения проектной документации.</b> Нормативные документы и стандарты составления проектной документации (ГОСТы, СНиПы и т.д.). <b>Этапы предпроектной подготовки.</b> Анализ требований заказчика и подготовка коммерческого предложения. Анализ необходимости подключения к внешним сетям и подготовка необходимой документации. <b>Основные принципы разработки проектной документации слаботочных систем.</b> Стадии проектирования. Функции заказчика и проектировщика на каждом этапе проектирования. Разделы и состав проектной документации.
3	Общие правила проектирования внутриобъектовых сетей связи	<b>Особенности проекта сети связи объекта автоматизации</b> 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	<p><b>Принципы проектирования ЛВС.</b> Выбор топологии ЛВС. Клиент-серверная архитектура ЛВС. Принципы размещения оборудования ЛВС. Учет дополнительных особенностей информационной системы при проектировании ЛВС</p> <p><b>Коммутаторы ЛВС.</b> 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.</p> <p><b>Проектирование и расчёт линий подключения к коммутаторам.</b> Особенности схем подключения коммутаторов уровня рабочей группы к центральному коммутатору. Расчет оптических параметров линии волоконно-оптической связи коммутаторов. Проектирование линий для подключения серверов к центральным коммутаторам.</p>
5	Проектирование сети телефонной связи	<p><b>Особенности УПАТС и их место на сетях связи.</b> Преимущества применения УПАТС и варианты их исполнения. Принципы размещения оборудования УПАТС. Конструктивное исполнение УПАТС.</p> <p><b>Конфигурирование УПАТС.</b> Исходные данные для проектирования УПАТС. Блоки и платы УПАТС. Принципы определения их потребного количества.</p> <p><b>Электроснабжение и резервирование по электропитанию УПАТС.</b> Необходимость бесперебойного питания УПАТС. Варианты организации гарантированного электропитания и электроснабжения.</p>
6	Проектирование систем речевого оповещения	<p><b>Системы речевого оповещения.</b> Назначение и разновидности. Нормативно-техническая документация. Особенности проектирования. Примеры программно-аппаратных решений систем речевого оповещения.</p>
7	Проектирование систем видеонаблюдения и беспроводной связи	<p><b>Системы видеонаблюдения и беспроводной связи.</b> Системы видеонаблюдения – нормативная база. Типы видеокамер. Видеоконтрольные устройства систем видеонаблюдения. Проектирование систем видеонаблюдения – размещение телекамер. Особенности проектирования системы Wi-Fi.</p>
8	Проектирование систем контроля и управления доступом (СКУД)	<p><b>Системы контроля и управления доступом.</b> Назначение СКУД. Разновидности СКУД. Нормативно-техническая документация. Особенности проектирования СКУД. Основные электронные составляющие средств СКУД.</p> <p><b>Методы идентификации объектов, используемые в современных СКУД.</b> Особенности реализации методов идентификации - физические основы, состав, основные схемные решения.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.09	Монтаж, эксплуатация и сервисное обслуживание систем автоматизации и электроснабжения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Монтаж, эксплуатация и сервисное обслуживание систем автоматизации электроснабжения» является формирование компетенций обучающегося в области Автоматизации технологических процессов и производств.

### 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-2.3 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	<b>Знает</b> состав и содержание проектно-технической документации систем автоматизации, подлежащих монтажу и наладке на строительном объекте <b>Имеет</b> 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	<b>Знает</b> технические характеристики устройств автоматизации, фирм-изготовителей различных приборов и систем <b>Имеет</b> 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	<b>Знает</b> типовые инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации технического оборудования автоматизации, электроснабжения зданий и программного обеспечения <b>Имеет</b> 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	<b>Знает</b> современное состояние, инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения, технический уровень развития отечественных и зарубежных ТСА <b>Имеет</b> навыки (начального уровня) разработки концепции развития современных систем автоматизации в строительной отрасли

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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	<p><b>Знает</b> технические требования по качественному выполнению циклов монтажных и ПНР САиЭ в соответствии с нормативными требованиями</p> <p><b>Знает</b> осуществление проверки технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей</p> <p><b>Имеет</b> навыки (начального уровня) составлять перечень отмеченных замечаний и недоделок в процессе выполнения монтажных и ПНР САиЭ</p>
ПК-7.4 Оценка качества выполнения монтажно-наладочных, сервисно-эксплуатационных работ в процессе внедрения и эксплуатации систем автоматизации	<p><b>Знает</b> методику технического, эксплуатационного обслуживания систем автоматизации и электроснабжения</p> <p><b>Имеет</b> навык (начального уровня) контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения систем автоматизации и электроснабжения</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	<p>Монтаж средств и систем автоматизации.</p> <p>Организационно-техническая подготовка проведения работ.</p> <p>Применение строительно-монтажных манипуляторов</p> <p>Монтаж отборных устройств на технологическом оборудовании для первичных преобразователей</p>	<p><u>Тема «Монтаж средств и систем автоматизации»</u></p> <p>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.</p> <p><u>Тема «Монтаж отборных устройств»</u></p> <p>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. <u>Тема «Монтаж контрольно-измерительных преобразователей, исполнительных механизмов и средств вычислительной техники»</u></p> <p>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</p>

		<p><u>Тема «Монтаж щитов и пультов систем автоматизации на строительном объекте управления, кабельных и трубных проводок»</u></p> <p>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.</p>
2	<p>Монтаж электрооборудования систем электроснабжения и инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК)</p> <p>Монтаж заземляющих устройств, проверка и испытание смонтированных щитов и пультов САиЭ</p>	<p><u>Тема «Монтаж электрооборудования систем электроснабжения и инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования»</u></p> <p>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</p> <p><u>Тема «Монтаж заземляющих устройств, проверка и испытание смонтированных щитов и пультов САиЭ»</u></p> <p>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</p>
3	<p>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</p>	<p><u>Тема «Наладка устройств и систем автоматизации»</u></p> <p>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</p> <p><u>Тема «Наладка первичных преобразователей физических неэлектрических величин и автоматических регуляторов»</u></p> <p>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.</p>

		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	<p><u>Тема «Проверка и испытание заземляющих устройств»</u>  Определение активных сопротивлений при пробое изоляции на корпусе. <math>R_{отв}</math> – сопротивление отвлечения от заземленных устройств СА до магистрали заземления; <math>R_{мз}</math> – сопротивление магистрали заземления; <math>R_{рт}</math> – 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</p> <p><u>Тема «Техническая документация»</u>  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</p>
5	Общие вопросы электроснабжения и автоматизации жилых и общественных зданий.	<p><u>Тема «Электроснабжение и автоматизация жилых и общественных зданий».</u>  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.</p>
6	Электрические линии и проводки. Защитно-коммутационная аппаратура. Высоковольтное электрооборудование. Современные методы их технической эксплуатации.	<p><u>Тема «Электрические линии и проводки. Аппаратура. Электрооборудование. Методы технической эксплуатации».</u>  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.</p>
7	Расчет электрических проводов и нагрузок. Расчет и проектирование электрических сети Компенсация реактивной мощности Расчет токов короткого замыкания. Подстанции и распределительные устройства. Защита электроустановок.	<p><u>Тема «Расчёты при проектировании систем электроснабжения».</u>  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.</p> <p><u>Тема «Современные методы расчётов и эксплуатации электроустановок и устройств».</u>  Содержание занятия. Расчет потери напряжения в понижающем силовом трансформаторе. Защита электрических сетей и электроустановок. Современные методы технической эксплуатации подстанций и распределительных устройств.</p>
8	Электрическое освещение (рабочее, эвакуационное, аварийное). Современные системы автоматического	<p><u>Тема «Современные САУ».</u>  Содержание занятия. Современные системы автоматического управления электрическим освещением, электрооборудование лифтов и электроотоплением. Схемы автоматического</p>

	<p>управления электрическим освещением.          Электрооборудование электроотопления, насосов, вентиляторов, кондиционеров.          Современные системы автоматического управления насосами, вентиляторами, кондиционерами.</p>	<p>управления освещением помещений, электронагревом и электроотоплением. Профилактические работ, выполняемые инженерно-техническим персоналом. Объем и периодичность в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ.  <u>Тема «Электрооборудование и современные методы технической эксплуатации».</u>          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.</p>
--	---	--

#### 4.1 Лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	<p>Монтаж средств и систем автоматизации.          Организационно-техническая подготовка проведения работ.          Применение строительно-монтажных манипуляторов          Монтаж отборных устройств на технологическом оборудовании для первичных преобразователей</p>	<p><u>Тема: «Монтаж электрооборудования систем электроснабжения»</u>  <u>Содержание:</u> изучение правил монтажа осветительной сети, выполнение соединения осветительной сети, подключение однофазного электрического счетчика, проверка загорания/гашения ламп светильников</p> <p><u>Тема: «Изучение различных схем соединения электроосветительных приборов»</u>  <u>Содержание:</u> монтаж схемы включения лампы накаливания при помощи одноклавишного выключателя, монтаж схемы электрического соединения модулей для изучения 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</p>
2	<p>Монтаж электрооборудования систем электроснабжения и инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК)          Монтаж заземляющих устройств, проверка и испытание смонтированных щитов и пультов САиЭ</p>	<p><u>Тема: «Изучение защиты осветительной сети»</u>  <u>Содержание:</u> выполнить электрические соединения модулей для изучения защиты осветительной сети с помощью автоматического выключателя, выполнить проверку токовой защиты, выполнить проверку тепловой защиты</p> <p><u>Тема: «Изучение работы устройства защитного отключения (УЗО)»</u>  <u>Содержание:</u> монтаж схемы электрического соединения для изучения УЗО, изменяя режимы работы модуля «Нагрузка» установить выходное напряжение автотрансформатора и убедится в работоспособности УЗО. Установить при изменении режимов работы значения тока. Установить среднее значение отключающего дифференциального тока</p>

3	<p>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</p>	<p><u>Тема: «Изучение схемы включения однофазного счетчика активной энергии»</u>  <u>Содержание:</u> Изучить принцип работы однофазного индукционного счетчика электрической энергии и произвести его поверку с помощью вольтметра, амперметра и секундомера.</p>
		<p><u>Тема: «Изучение контакторов переменного тока»</u>  <u>Содержание:</u> монтаж схемы электрического соединения для изучения контактора, определение значения напряжения срабатывания и тока срабатывания, определение номинального тока и напряжения, определение напряжения и тока отпускания</p>
6	<p>Электрические линии и проводки. Защитно-коммутиционная аппаратура. Высоковольтное электрооборудование. Современные методы их технической эксплуатации.</p>	<p><u>Тема: «Проверка трансформаторов напряжения»</u>  <u>Содержание:</u> 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</p>
		<p><u>Тема: «Тепловая защита асинхронного электродвигателя переменного тока»</u>  <u>Содержание:</u> монтаж схемы электрического соединения для изучения тепловой защиты асинхронного двигателя, изучить процесс срабатывания тепловой защиты</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.10	Системы диспетчеризации, дистанционного управления технологическими процессами и производствами
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

#### 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.

#### 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-1.3 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



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	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 характеристик	Знает основные характеристики объекта управления Имеет навыки (начального уровня) составления перечня характеристик объекта управления Имеет навыки (основного уровня) информационного описания объекта управления
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

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Разновидности средств, методов и интерфейсов для организации связи между узлами системы	Тема: <u>Основные понятия дисциплины.</u> Содержание занятия: Диспетчеризация и автоматизация технических систем. Определение интеграции систем дистанционного управления и (или) диспетчеризации

	<p>дистанционного управления технических систем. Примеры существующих SCADA-систем для автоматизации технических систем.</p>	<p>технических систем.          Тема: <u>Применение цветовых схем при разработке интерфейса диспетчера технической системы. Правила расположения элементов контроля и визуализации на экране диспетчера технической системы.</u>          Содержание занятия: Обсуждение. Рассмотрение теоретических основ с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы.          Тема: <u>Система Контар АРМ.</u>          Содержание занятия: Рассмотрение функциональных возможностей системы          Тема: <u>Система Genesis.</u>          Содержание занятия: Рассмотрение функциональных возможностей системы          Тема: <u>Система InTouch.</u>          Содержание занятия: Рассмотрение функциональных возможностей системы          Тема: <u>Система CiTect.</u>          Содержание занятия: Рассмотрение функциональных возможностей системы</p>
2	<p>Методология разработки систем дистанционного управления технических систем.</p>	<p>Тема: <u>SCADA-система Trace Mode: основные понятия.</u>          Содержание занятия: Создание каналов, привязка аргументов, графические объекты.          Тема: <u>Рабочее место диспетчера (оператора).</u>          Содержание занятия: элементы визуализации: кнопка, тренд, выключатели, текст и др.          Тема: <u>Программирование</u>          Содержание занятия: Языки программирования ST и FBD, разработка и отладка ПО.          Тема: <u>Отчеты тревог</u>          Содержание занятия: создание отчетов тревог, словари сообщений          Тема: <u>Работа с базами данных</u>          Содержание занятия: подключение SCADA к СУБД MS Access.          Тема: <u>Подключение ПЛК к ПК и взаимодействие со SCADA</u>          Содержание занятия: Передача информации по Modbus. Работа с интерфейсами и протоколами UART, Modbus и RS-485. Передача и обработка данных.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.11	Автоматизация технологических процессов и инженерных систем
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	9 з.е.	

### 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.

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

Компетенция по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	<b>Знает:</b> основные способы идентификации параметров технологических процессов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает:</b> методы анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, решения задач автоматизации инженерными сетями
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> состав и методологию разработки разделов технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки разделов технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного

Компетенция по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)
	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	<p><b>Знает:</b> средства информационных и цифровых технологий, особенности систем автоматизации и управления, силовых и слаботочных сетей, систем связи и передачи данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства</p>
ПК-1.5 Разработка проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	<p><b>Знает:</b> методологию разработки проектов по автоматизации систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> разработки разделов проектно-конструкторской документации автоматизированных систем управления</p>
ПК-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик	<p><b>Знает:</b> методы анализа исходных данных для проектирования технологических процессов и систем автоматизации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> составления информационного описания элементов систем автоматизации, обоснования характеристик используемых приборов и оборудования</p>
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	<p><b>Знает:</b> методологию моделирования инженерных систем и сетей объекта строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> разработки разных видов моделей систем автоматизации, инженерных сетей объекта строительства</p>
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	<p><b>Знает:</b> способы и методы расчетов отдельных устройств систем автоматизации и управления</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> расчета элементов и устройств систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня):</b> расчета и проектирования автоматизированных технологических процессов и производств с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования</p>
ПК-3.1 Определение системы требований к характеристикам и целевым показателям объекта управления на основе информации о типовых проектных решениях в области автоматизации инженерных	<p><b>Знает:</b> систему требований к характеристикам и показателям объекта управления</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> применения типовых проектных решений в области автоматизации инженерных систем</p>

Компетенция по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)
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	<p><b>Знает:</b> характеристики систем автоматизации, используемое в них контрольно-измерительное оборудование и средства автоматизации; нормативно-технические и стоимостные показатели</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> разработки подразделов проектной и технической документации систем автоматизации</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня):</b> проведения мероприятий по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>
ПК-4.3 Внедрение средств автоматизации и механизации строительного производства	<p><b>Знает:</b> состав и основные характеристики средств автоматизации и механизации строительного производства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> подбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>
ПК-5.1 Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами	<p><b>Знает:</b> основную техническую документацию по автоматизации производства и средств его оснащения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> подготовки технической документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>
ПК-5.2 Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых, для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	<p><b>Знает:</b> технологии совершенствования технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> оценки полученных результатов исследования, разработки новых автоматизированных и автоматических технологических процессов в строительной отрасли</p>
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	<p><b>Знает:</b> способы сбора и цифровой обработки данных измерительного оборудования, приборов и средств автоматизации и управления</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> выполнения работ по цифровой обработке данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства</p>
ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых	<p><b>Знает:</b> способы корректировки технологических процессов, средств и систем автоматизации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> участия во внедрении и корректировке систем автоматизации технологических процессов; навыки управления, и</p>

Компетенция по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)
способов и методов управления строительным производством	контроля при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения современных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий
ПК-6.3 Знакомство с актуальным научно-техническим уровнем систем автоматизации и	<b>Знает:</b> направления развития систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> применения способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов; средств автоматизации технологических процессов и производств

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
	<i>5 семестр</i>	
1	Предприятия строительной индустрии как объект автоматизации	<u>Предмет и задачи курса, автоматизация технологических процессов строительной индустрии.</u> Классификация автоматизированных систем в строительной отрасли. Основы построения и расчета систем автоматического регулирования технологических объектов.
2	Автоматизация процессов строительного производства	<u>Характеристики тепловых процессов предприятий.</u> Автоматизация обжиговых печей. Автоматизация процессов тепловлажностной обработки. Автоматизация автоклавов.
		<u>Общая характеристика установок механических процессов.</u> Автоматизация смесительных установок. Автоматизация дозирования строительных материалов. Автоматизация транспортно-складских работ..
	<i>6 семестр</i>	
3	Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений	<u>Общая характеристика инженерных систем.</u> Автоматизация водоснабжения и водоотведения. Автоматизация приточной вентиляции и процессов кондиционирования.
4	Автоматизация предприятий строительных материалов и конструкций	<u>Общая характеристика процессов автоматизации заводов.</u> Современный уровень автоматизации предприятий. Автоматизация процессов приготовления бетонной смеси, формования и уплотнения. Автоматизация производства арматуры. Автоматизация контроля ЖБК. Автоматизация систем учета энергоносителей.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### 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.

### 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)
<b>УК-6.1</b> Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> правила эффективной постановки целей
	<b>Знает</b> критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели
	<b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей
	<b>Знает</b> возможности использования информационных технологий в образовательной и профессиональной сфере
	<b>Имеет навыки (начального уровня) использования</b> отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)
	<b>Имеет навыки (начального уровня) использования</b> отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)
<b>УК-6.2</b> Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	<b>Знает</b> способы определения уровня самооценки
	<b>Знает</b> причины возникновения социальной дезадаптации
	<b>Знает</b> компоненты самоорганизации в учебной и профессиональной деятельности
	<b>Знает</b> место (специфику) контроля в самоорганизации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личностного развития
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	деятельность
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач
<b>УК-6.3</b> Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	<b>Знает</b> механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности
	<b>Знает</b> способы определения приоритетов деятельности
	<b>Знает</b> этапы и виды карьерного роста
	<b>Знает</b> социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения
	<b>Знает</b> объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана организации и контроля образовательной деятельности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения самоконтроля в процессе образовательной деятельности
<b>УК-9.1</b> 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	<b>Знает</b> базовые принципы взаимодействия (в социальной, профессиональной и трудовой сферах) лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью на основе установленных норм
	<b>Имеет навыки</b> описания базовых принципов взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или инвалидностью на основе установленных норм
<b>УК-9.2</b> Выбор мер по организации (в профессиональной сфере) безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью	<b>Знает</b> объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями
	<b>Знает</b> значение безбарьерной среды для социальной и профессиональной адаптации лиц с ограниченными возможностями.
	<b>Имеет навыки</b> определения потребностей лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в доступной, безбарьерной среде

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	<b>Профессиональные требования и социальные ограничения</b> 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.
		<b>Социальная и психологическая адаптация</b> Условия и средства адаптации человека. Виды адаптации. Возможности и границы психологической адаптации.



		<p>Возможности и границы социальной адаптации. Причины возникновения социальной дезадаптации. Использование ВІМ-технологий людьми с ограниченными возможностями как условие адаптации в профессиональной деятельности</p> <p><b>Личный и профессиональный успех</b> Успех как способ социально-психологической адаптации. Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития. Компоненты самоорганизации. Виды личностных ресурсов. Этапы и виды карьерного роста Возможности использования информационных технологий в образовательной деятельности</p> <p><b>Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации</b> Целеполагание или постановка цели. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели. Визуализация как средство постановки цели.</p>
2.	<p>Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации</p>	<p><b>Восприятие человека человеком</b> Восприятие или перцептивная деятельность Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учётом различий.</p> <p><b>Организация как социальная группа</b> 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.</p> <p><b>Особенности работы в коллективе</b> 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.</p> <p><b>Психологические особенности работы в коллективе</b> Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей Конфликт в коллективе. Понятие, структура, способы разрешения конфликтов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.02	Деловой русский язык
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### 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.

### 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)
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	<b>Знает</b> 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. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в устной и письменной формах с соблюдением этических норм речевого поведения.

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Технология делового	<i>Тема: Функциональные стили современного русского литературного</i>

	письма	<p><i>языка. Научный стиль</i></p> <p>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.</p> <p><i>Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля</i></p> <p>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.</p> <p><i>Тема: Письменные формы делового общения</i></p> <p>Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов.</p> <p><i>Тема: Правила составления личных документов</i></p> <p>Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов.</p> <p><i>Тема: Правила составления информационно-справочных документов</i></p> <p>Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов.</p> <p>Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации.</p> <p><i>Тема: Языковая норма</i></p> <p>Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика.</p>
2	Устное деловое общение	<p><i>Тема: Этика делового общения</i></p> <p>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.</p> <p><i>Тема: Основы ораторского искусства</i></p> <p>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.</p> <p><i>Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь</i></p> <p>Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.03	Теория принятия решений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теория принятия решений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области математических методов принятия решений.

#### 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)
УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы	<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для их систематизации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> корреляционный, регрессионный и многофакторный регрессионный анализ данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для выявления противоречий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений
УК-2.5 Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для получения аргументов за или против гипотез <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения корреляции между показателями с помощью стохастических методов принятия решений
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) экспертных методов <b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задач с сетями <b>Знает</b> методы линейного программирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> последовательность (алгоритм) экспертных методов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методы разработки моделей объекта управления в составе автоматизированной системы управления технологическими процессами <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки моделей объекта управления в составе автоматизированной системы управления технологическими процессами по результатам предпроектного обследования здания
ПК-2.6 Согласование рабочих параметров стандартных средств автоматики в составе проектируемой системы автоматизации	<b>Знает</b> методы оценки параметров приборов и систем автоматики при проектировании <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> системного подхода к проблемам принятия решений
ПК-2.7 Проверка соответствия показателей качества и надёжности элемента системы автоматизации требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> методы многофакторного регрессионного анализа проверки показателей надёжности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки надёжности систем автоматизации технологическими процессами
ПК-6.4 Способность к оценке надёжности приборов, средств и систем автоматизации с привлечением современных математических методов	<b>Знает</b> методы теории экспертных оценок систем автоматизации технологическими процессами <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> имитационного моделирования при оценке приборов и средств автоматизации технологических процессов

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в теорию принятия решений. Детерминированные методы принятия решений	<i>Тема №1.</i> Введение в теорию принятия решений. Основные понятия теории принятия решений <i>Тема №2. Теория графов.</i> Граф. Гамильтонов путь. Формула Эйлера. Дерево принятия решений. <i>Тема №3. Применение теории сетей при принятии решений.</i> Сети. Пропускная способность. Поток в сети. Теорема Форда-Фалкерсона. <i>Тема №4. Применение методов линейного программирования.</i> Задача линейного программирования. Симплекс-метод.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Стохастические методы принятия решений	<p><i>Тема №5. Корреляционный и регрессионный анализ.</i></p> <p><i>Тема №6. Многофакторная регрессия.</i> Применение методов многофакторного регрессионного анализа в задачах строительства.</p> <p><i>Тема №7. Проверка гипотез.</i></p>
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	<p><i>Тема №8. Теория игр.</i> Применение теории игр в процедурах принятия решений. Применение теории рисков при принятии решений.</p> <p><i>Тема №9. Экспертные методы и имитационное моделирование.</i> Подготовка, подбор экспертов, организация работы экспертов. Метод анализа иерархий. Имитационное моделирование в задачах организации строительства.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.04	Управление персоналом
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Управление персоналом» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области управления персоналом и современных технологий кадровой работы.

#### 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)
УК-3.1 Восприятие целей и функций команды, идентификация ролей членов команды и собственной роли в ней	<b>Знает</b> принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели; <b>Знает</b> процессы внутренней динамики команды, <b>Знает</b> технологии и методы кооперации в командной работе; <b>Имеет навыки (начального уровня) формирования</b> организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.2 Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия, самопрезентация	<b>Знает</b> правила установления и поддержания контакта, обеспечивающего успешную работу в коллективе <b>Знает</b> механизмы формирования норм в малых группах <b>Имеет навыки (начального уровня) владеть</b> простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде <b>Имеет навыки (начального уровня) составлять</b> самопрезентации с использованием Power Point
УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>Знает</b> способ взаимодействия при личном и групповом общении для выполнения профессиональных задач используется приложение системы управления Yoogle <b>Знает</b> специфику восприятия, обеспечивающего социальное существование человека, так же роль и место информационных технологий в социальном взаимодействии: WK, Wire, Skype, Телеграмм <b>Имеет навыки (начального уровня) создания</b> своего аккаунта в сервисах групповой работы <b>Имеет навыки (начального уровня) работать с</b>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	онлайн сервисами Beeminde <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> создания видеорефератов используя программу Movavi (Видеоредактор Плюс)
УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	<b>Знает</b> основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни <b>Знает</b> 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	<b>Знает</b> этапы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту с учетом возрастных особенностей <b>Знает</b> способы совершенствования профессиональной деятельности на основе самооценки и ценностных ориентаций <b>Знает</b> метод системы оценки продуктивности сотрудников KPI
УК-11.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения	<b>Знает</b> последствия коррупционной деятельности руководителя <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять подходы к анализу коррупционного поведения в случаях склонения к коррупционным рискам

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Система управления персоналом в организации	<b>Кадровая политика и кадровая стратегия.</b> Понятие кадровой политики, общие требования. Основные теории управления персоналом. Виды кадровой политики организации. Разработка кадровой политики организации. Кадровая стратегия.
		<b>Система управления персоналом</b> 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.
		<b>Нормативно-методическое обеспечение системы управления персоналом</b> Нормативно-справочные документы. Документы организационного, организационно-распорядительного и



		<p>организационно-методического характера. Документы технического, технико-экономического и экономического характера. Теоретические основы методов и технологий управления персоналом в организации.</p>
2	Технологии и методы управления персоналом	<p><b>Кадровое планирование. Подбор и наём персонала</b>          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</p>
		<p><b>Оценка и аттестация персонала</b>          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</p>
		<p><b>Мотивация трудовой деятельности.</b>          Основные теории мотивации: содержательные и процессуальные теории. Теории потребности для достижения собственных целей персонала. Мотивация и стимулирование. Программы мотивации и стимулирования трудовой деятельности.</p>
		<p><b>Организация и руководство работой команды</b>          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.</p>
		<p><b>Принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели</b>          Распределение командных ролей и функций. Развитие команды. Поддержание командного духа. Учет психологических особенностей личности. Технологии командообразования.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.01	Вертикальный транспорт зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

#### 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.

#### 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-1.2 Разработка технического задания для автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	<b>Знает</b> 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	<b>Знает</b> основные нормативные документы и требования к конструкции вертикального транспорта зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные параметры и методы проектирования вертикального транспорта зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные методы расчета параметров вертикального транспорта зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения оптимального варианта технологической схемы вертикального транспорта зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.2 Применение способов и методов автоматизации и механизации процессов производства работ при создании систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	<b>Знает</b> основные режимы работы и принципы построения систем управления вертикального транспорта зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки условий работы вертикального транспорта зданий и сооружений
ПК-4.3 Внедрение средств автоматизации и механизации строительного производства	<b>Знает</b> основные режимы работы и принципы построения систем управления лифтом
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	<b>Знает</b> информацию об опыте эксплуатации вертикального транспорта зданий и сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и систематизации информации об опыте эксплуатации вертикального транспорта зданий и сооружений

### Содержание дисциплины

№	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

		<p>Назначение, классификация, принцип действия, расчет и способы контроля работоспособности ограничителей скорости</p> <p>Ловители, упоры и буфера</p> <p>Назначение, устройство, принцип действия</p>
4	Эскалаторы, платформы для инвалидов	<p>Эскалаторы</p> <p>Назначение, классификация, устройство, принцип действия, параметры, основы их расчета</p> <p>Платформы для инвалидов</p> <p>Назначение, классификация, устройство, принцип действия.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.02	Энергоэффективность зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

#### 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.

#### 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-2.1 Информационное описание объекта управления (прибора/оборудования/элемента системы автоматизации/ автоматизируемого технологического процесса) и его характеристик	<b>Знает</b> устройство систем обеспечения микроклимата здания <b>Знает</b> основные элементы систем обеспечения микроклимата здания <b>Знает</b> основные элементы систем обеспечения микроклимата управляемые системами автоматизации
ПК-2.4 Выполнение расчетов систем автоматизации и управления, систем электроснабжения и слаботочных систем	<b>Знает</b> исходные данные о системах обеспечения микроклимата здания, необходимые для выполнения расчетов систем автоматизации и управления <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору 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	<b>Знает</b> требования действующих нормативно-технических документов РФ в области проектирования энергоэффективных инженерных решений для современных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия энергоэффективных инженерных решений для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха требованиям нормативно-технических документов РФ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.2 Выполнение расчёта рабочих параметров силовых и слаботочных систем электроснабжения, параметров отдельных блоков и устройств в системах автоматизации и управления	<p><b>Знает</b> способы расчета систем обеспечения микроклимата здания</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по расчету индивидуальных тепловых пунктов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по расчету систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> правила и методы расчета потребности в электрической энергии для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по расчету потребности в электрической энергии для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха</p>
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	<p><b>Знает</b> данные необходимые для сбора и дальнейшей обработки для функционирования систем обеспечения микроклимата при их автоматическом управлении</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора оборудования, осуществляющего сбор информации, при функционировании систем обеспечения микроклимата при их автоматическом управлении</p>
ПК-6.3 Знакомство с актуальным научно-техническим уровнем систем автоматизации и управления, приборов и средств автоматизации, сетевыми технологиями цифровых решений	<p><b>Знает</b> современное оборудование систем обеспечения микроклимата, устанавливаемое в целях автоматизации технологического процесса</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора современного оборудование систем обеспечения микроклимата, устанавливаемое в целях автоматизации технологического процесса</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Энергоэффективность и энергосбережение	<p><b>Понятие энергоэффективности и нормативная база в области энергосбережения.</b> 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».</p>
2	Оценка энергопотребления здания	<p><b>Особенности выбора теплозащиты наружных ограждений и методика оценки энергопотребления здания по СП 50.13330.2012.</b> 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.</p>
3	Системы отопления и индивидуальные тепловые пункты	<p>Понятие системы отопления и основные элементы. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к системе отопления. Общая классификация систем отопления. Нормативные документы, регламентирующие требования к</p>

		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.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.03	Системы водоснабжения и водоотведения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Системы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

### 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-1.1 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	<b>Знает</b> процессы и оборудование систем водоснабжения и водоотведения, требующие средств механизации, автоматизации и управления <b>Знает</b> порядок обоснования целесообразности использования средств автоматизации, приборов контроля, применяемых в системах водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> 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 <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> состав проектной документации систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> цели выполнения мониторинга технологических процессов, рабочих параметров оборудования системы



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями	водоснабжения (водоотведения)

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы наружного водоснабжения	<p>Тема 1. Наружные сети и сооружения водоснабжения. <i>Водозаборные сооружения. Водопроводные очистные сооружения. Водоводы, водопроводные сети и сооружения на них. Схемы водоснабжения города.</i></p> <p>Тема 2. Насосы и насосные станции. <i>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.</i></p> <p>Тема 3. Эксплуатация систем наружного водоснабжения. <i>Задачи служб эксплуатации. Документация служб эксплуатации. Диагностика состояния систем.</i></p>
2	Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	<p>Тема 4. Устройство систем внутреннего водоснабжения зданий. <i>Системы и схемы внутреннего водопровода. Элементы систем внутреннего водоснабжения. Горячее водоснабжение. Внутренний противопожарный водопровод.</i></p> <p>Тема 5. Гидравлический расчет систем внутреннего водоснабжения. <i>Определение расчетных расходов воды. Определение напоров воды.</i></p> <p>Тема 6. Устройство систем внутреннего водоотведения зданий. <i>Системы и схемы внутреннего водоотведения. Элементы систем внутреннего водоотведения. Системы отведения стоков пожаротушения. Гидравлический расчет систем внутреннего водоотведения</i></p> <p>Тема 7. Эксплуатация систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий.</p>
3	Системы наружного водоотведения	<p>Тема 7. Наружные сети и сооружения водоотведения. <i>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.</i></p> <p><i>Водоотводящие сети. Колодцы и камеры. Канализационные очистные сооружения. Системы и схемы водоотведения города.</i></p> <p>Тема 8. Канализационные насосные станции. <i>Классификация канализационных насосных станций (КНС). Принципы размещения КНС. Оборудование КНС. Режим работы КНС, определение рабочих параметров.</i></p> <p>Тема 9. Эксплуатация систем наружного водоотведения. <i>Задачи служб эксплуатации. Документация служб эксплуатации. Диагностика состояния систем.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.04	Системы мониторинга ЖКК
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

#### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Системы мониторинга ЖКК» углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области мониторинга технического состояния объектов Жилищно-коммунального комплекса.

#### 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-1.1 Сбор данных о состоянии технологического процесса строительного производства, обоснование целесообразности использования средств автоматизации и управления, приборов и методов контроля	<b>Знает</b> основные нормативные документы, регламентирующие систему мониторинга инженерных (несущих) конструкций, которая осуществляют в режиме реального времени контроль изменения состояния оснований, строительных конструкций зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> методы мониторинга и технической эксплуатации конструктивных элементов зданий <b>Знает</b> основные расчетные схемы и методы расчета несущих конструкций здания <b>Знает</b> основные виды нагрузок и воздействий, действующих на несущие конструкции здания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные исходные данные для разработки проекта ремонта (усиления, замены) несущей конструкции здания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> основные расчетные схемы работы несущих конструкций объекта жилищно-коммунального хозяйства <b>Знает</b> опыт эксплуатации несущих конструкций объекта и инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства <b>Знает</b> основные задачи эксплуатации несущих конструкций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>объекта жилищно-коммунального хозяйства  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления основных факторов и процессов изменения эксплуатационных характеристик несущих конструкций здания, выполнять расчет нагрузок на несущую конструкцию здания</p>
<p>ПК-6.2 Способность анализировать действующие и проектируемые системы управления с привлечением современных цифровых способов и методов управления строительным производством</p>	<p><b>Знает</b> комплексную оценку внешних и внутренних воздействий на конструкцию здания  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> производства наблюдений и сравнение расчётных и наблюдаемых величин деформаций и усилий и оценки принятых критериев выполнения эксплуатационных требований на основе результатов сравнения  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы по мониторингу зданий и сооружений начиная с оценки технического состояния объекта</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	<p>Основы мониторинга строительных конструкций</p>	<p><i>Мониторинг несущих строительных конструкций</i>  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.  <i>Задачи, решаемые в ходе мониторинга несущих конструкций</i>  Мониторинг строительных конструкций как фактор обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений. Основы диагностики несущих строительных конструкций 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  <i>Мониторинг ограждающих конструкций</i>  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</p>
2	<p>Требования по обследованию зданий (помещений)</p>	<p><i>Мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и сооружений в условиях окружающей застройки</i>  Мониторинг эксплуатируемых жилых зданий, расположенных вблизи нового строительства и реконструкции. Высокие и</p>

		<p>повышенные температуры. Низкие температуры. Химическая агрессия. Вибрационные воздействия. Просадочные грунты. <i>Мониторинг при строительстве и эксплуатации подземных сооружений</i></p> <p>Геотехнический мониторинг. Инженерно-геологический мониторинг. Экологический мониторинг подземных вод. Глубинные реперы, конструкция и требования к глубине закладки</p> <p><i>Основные задачи мониторинга при эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства.</i></p> <p>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</p>
--	--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.01	Автоматизация инженерных систем зданий
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### 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.

### 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-1.1 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	<b>Знает:</b> методы анализа исходных данных для проектирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и анализа исходных данных для проектирования систем автоматизации инженерных сетей
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> состав и назначение блоков и узлов автоматизированных систем управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> средства информационных и цифровых технологий, особенности систем автоматизации и управления, силовых и слаботочных сетей, систем связи и передачи данных
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> применения средств информационных и цифровых технологий при проектировании автоматизированных систем и сетей объекта строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2 Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства	<b>Знает:</b> методологию моделирования инженерных систем и сетей объекта строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> систему требований к характеристикам и показателям объекта управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> основную техническую документацию по автоматизации производства и средств его оснащения
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> технологии совершенствования технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> способы развития и совершенствования систем управления инженерными сетями объектов строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> составления плана развития систем управления инженерными сетями объектов строительства
ПК-6.1 Сбор и цифровая обработка данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства	<b>Знает:</b> способы сбора и цифровой обработки данных измерительного оборудования, приборов и средств автоматизации и управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> направления развития систем управления инженерными сетями
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> применения способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов; средств автоматизации технологических процессов и производств

## Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем теплоснабжения и отопления	<p><b>Тема 1 «Системы теплоснабжения и отопления как объект автоматизации».</b>                      Принципы управления тепловым режимом здания. Регулирование основных технологических параметров. Регулирование теплового потока. Функциональные схемы автоматизации систем теплоснабжения и отопления</p> <p><b>Тема 2 «Реализация типовых проектных решений систем автоматизации теплоснабжения и отопления ОКС»</b> 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.</p>
2	Управление и автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	<p><b>Тема 1 «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха как объекты управления».</b>                      Классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные компоновочные схемы СКВ. Термодинамическая модель СКВ. Функциональная схема автоматизации.</p> <p><b>Тема 2 «Реализация типовых проектных решений систем автоматизации вентиляции и кондиционирования ОКС».</b>                      Автоматизация прямооточных СКВ. Термодинамическая модель прямооточной СКВ. Автоматизация СКВ с рециркуляцией воздуха. Термодинамическая модель СКВ с рециркуляцией воздуха. Количественное регулирование СКВ. Регулирование СКВ по оптимальному режиму.</p>
3	Автоматизация электроснабжения и силового оборудования	<p><b>Тема 1 «Проектирование систем электроснабжения ОКС».</b>                      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</p> <p><b>Тема 2 «Реализация типовых проектных решений систем электроснабжения ОКС».</b> 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.</p>
4	Автоматизация слаботочных систем ОКС	<p><b>Тема 1 «Проектирование слаботочных инженерных систем ОКС».</b>                      Каналы, трассы, кабели, кроссы, элементы коммутации для передачи информации в слаботочных системах ОКС.                      Проектирование функциональных элементов слаботочных систем. Аппаратно-программное обеспечение современных систем связи.</p> <p><b>Тема 2 «Реализация типовых проектных решений слаботочных систем ОКС».</b> Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных.                      Проектирование систем контроля и управления доступом.                      Системы пожарной защиты гражданского здания. Автоматические</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		системы обнаружения пожара. Автоматические установки пожаротушения



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.02	Автоматизация систем комплексной безопасности в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### 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.

### 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-1.1. 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.	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-правовые документы представляющие собой общие требования к использованию средств автоматизации и управления системами комплексной безопасности в строительстве.</p> <p><b>Знает</b> современные, используемые системы комплексной защиты зданий (сооружений) от опасностей (аварий и пожаров).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по использованию методов контроля работоспособности систем комплексной безопасности, используемых в зданиях (сооружениях) для защиты от опасностей (аварий и пожаров).</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору типов систем комплексной безопасности для защиты зданий (сооружений) от опасностей (аварий и пожаров).</p>
ПК-1.3. Разработка проектных решений отдельных блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-правовые документы представляющие собой общие требования к проектированию инженерных систем и сетей комплексной безопасности в строительстве.</p> <p><b>Знает</b> 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.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по проведению расчетов, связанных с экономическим эффектом от использования инженерных систем и сетей для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по определению требуемых показателей надежности функционирования инженерных систем и сетей используемых для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-2.2. Разработка (концептуальных, обобщённых, объектных, структурных и документных, при необходимости) моделей инженерных систем и сетей объекта строительства.</p>	<p><b>Знает</b> 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.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по проведению расчетов, связанных с экономическим эффектом от использования инженерных систем и сетей используемых для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> в проведении расчетов показателей надежности функционирования инженерных систем и сетей используемых для защиты зданий (сооружений) от опасностей техногенного характера.</p>
<p>ПК-5.1. Систематизация и оформление технической и производственной документации электрических сетей, оборудования сетей связи, автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p><b>Знает</b> порядок проведения расчетов и особенности, учитываемые при оформлении технической документации систем (водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха), входящих в цифровую среду «Умного дома»</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в представлении перечня технической документации и ее текстуального содержания для систем (водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха), входящих в цифровую среду «Умного дома».</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> в представлении графической части (приложений) для систем (водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха), входящих в цифровую среду «Умного дома».</p>
<p>ПК-5.2. Анализ проектной документации и выбор перспективных технологий, в том числе цифровых для систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями.</p>	<p><b>Знает</b> 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).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по проведению расчетов, связанных с экономическим эффектом от использования систем комплексной безопасности, используемых в зданиях (сооружениях).</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по определению требуемых показателей надежности функционирования систем противопожарной защиты, при их использовании в зданиях различных классов функциональной пожарной опасности.</p>

### Содержание дисциплины

<p>Автоматизированные системы комплексной безопасности, общие требования</p>	<p><b>Тема 1. Автоматизированные системы комплексной безопасности зданий (сооружений), их роль, типы, основные характеристики.</b> 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</p>
--	---

	<p>требования к автоматизированным системам комплексной безопасности.</p>
<p>Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы пожарной сигнализации</p>	<p><b>Тема 2. Задачи, выполняемые при проектировании систем пожарной сигнализации.</b> Место автоматической противопожарной защиты в системе пожарной безопасности. Зоны контроля автоматизированными системами пожарной сигнализации (АСПС), типы извещателей о пожаре, требования к их размещению.</p> <p><b>Тема 3. Особенности, учитываемые при проектировании систем пожарной сигнализации с комплексом других автоматизированных систем противопожарной защиты зданий (сооружений).</b> Информационные характеристики пожара. Автоматический аналитический контроль. Характеристики защищаемых промышленных объектов. Пожарная нагрузка. Характеристики пожароопасных материалов. Промышленные объекты, подлежащие защите автоматическими установками пожарной сигнализации.</p>
<p>Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования установок пожаротушения</p>	<p><b>Тема 4. Требования к проектированию установок пожаротушения водой (спринклерные и дренчеры установки), пеной низкой и средней кратности.</b> 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.</p> <p><b>Тема 5. Проектирование установок порошкового и газового пожаротушения. Требования к питающим и распределительным трубопроводам.</b> 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.</p>
<p>Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре</p>	<p><b>Тема 6. Классификация, типы, структура и последовательность расчета основных параметров при проектировании системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре.</b> 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.</p> <p><b>Тема 7. Проектирование системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре, разработка проектно-сметной документации.</b> Компонировка оборудования сбора и</p>

	отображения информации в диспетчерском пункте промышленного объекта. Прокладка кабельных линий системы пожарной сигнализации и аппаратуры управления в производственном помещении
Автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования системы дымоудаления и противопожарного водоснабжения	<b>Тема 8. Проектирование системы дымоудаления, разработка проектно-сметной документации.</b> Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Пределы огнестойкости транзитных трубопроводов. Последовательность расчетов противодымной вентиляции. <b>Тема 9. Проектирование системы противопожарного водоснабжения, разработка проектно-сметной документации.</b> 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.
Автоматизация системы безопасности здания (сооружения) с применением новых технологий, входящих в цифровую среду «Умного дома»	<b>Тема 10. Проектирование системы безопасности здания (сооружения) с применением новых технологий, входящих в цифровую среду «Умного дома».</b> 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.
Требования к монтажу и эксплуатации систем комплексной безопасности	<b>Тема 11. Требования к монтажу и эксплуатации систем комплексной безопасности.</b> Особенности при монтаже функциональных систем в строительстве. Организация централизованной административной эксплуатации систем комплексной безопасности здания (сооружения).

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.03	Автоматизация производственных комплексов в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### 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.

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

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	<b>Знает:</b> методы анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и анализа исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, решения задач автоматизации инженерными сетями
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> состав и компоненты блоков и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами строительного производства и инженерными сетями
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает:</b> средства информационных и цифровых технологий, особенности систем автоматизации и управления, силовых и слаботочных сетей, систем связи и передачи данных

Компетенция по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)
объекта строительства, включая системы автоматизации и управления, силовые и слаботочные сети, системы связи и передачи данных	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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 инженерных систем и сетей объекта строительства	<b>Знает:</b> методологию моделирования инженерных систем и сетей объекта строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> систему требований к характеристикам и показателям объекта управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> основную техническую документацию по автоматизации производства и средств его оснащения
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> технологии совершенствования технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> 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	<b>Знает:</b> способы сбора и цифровой обработки данных измерительного оборудования, приборов и средств автоматизации и управления
	<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> выполнения работ по цифровой обработке данных о функционировании оборудования технологических процессов строительного производства

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
1	Производственные процессы и их	<u>Автоматизация производственных процессов в строительстве.</u>

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
	автоматизация	<p>Процессы и технологии в сфере строительного производства. Принципы автоматизации производственных процессов. Ступени автоматизации. Системы автоматического управления. Вариантность технических решений при автоматизации.</p>
2	Оценочные показатели производственных процессов	<p><u>Экономика автоматизации.</u> Инженерные подходы к экономическим оценкам вариантов технических решений. Взаимосвязи технических и экономических показателей.</p> <p><u>Производительность производственных процессов.</u> Показатели производительности. Оценка производительности процессов массового и серийного производства.</p> <p><u>Надежность строительных конструкций и инженерных систем.</u> Причины отказов. Показатели надежности. Плановое обслуживание и ремонт.</p>
3	Принципы построения автоматических линий и производственных цепочек	<p><u>Построение автоматических линий и производственных цепочек</u> Распределенные системы управления строительного производства. Планы последовательно-параллельного проведения работ. Виды автоматических линий, переналадка. Структурная инвариантность, транспортно-накопительные системы. Сравнительный анализ и отбор вариантов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.04	Автоматизированные системы управления проектами
Код и наименование направления подготовки/ специальности	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Цифровизация и автоматизация технологических процессов	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### 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.

### 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-3.4 Внедрение цифровых технологий и их аппаратной реализации в системы автоматизации и управления	<b>Знает</b> этапы разработки проекта системы автоматизации, аппаратную часть систем управления технологическими процессами
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> 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	<b>Знает</b> состав проекта, средства и методы планирования производства работ, параметры управления проектами
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> последовательного управления процессами и работами в строительной отрасли, определения параметров проекта на основе планирования производства работ по автоматизации объекта управления
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> технологические аспекты функционирования инженерных систем, сетей, инженерной инфраструктуры как объектов автоматизации
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> 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	<b>Знает</b> состав мероприятий по техническому обслуживанию, контролю качества работ, элементную базу, средства контроля параметров работы оборудования систем связи
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснованного выбора мероприятий контроля качества работ и управления ресурсами проекта, анализа параметров проекта инженерных систем здания
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения ресурсов и объемов работ при реализации проектов, участия в разработке технической документации и отчетности по утвержденным формам

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1.	Основы планирования и управления проектами	<p><u>Особенности планирования при проектировании систем автоматизации и управления инженерными системами.</u> Концепция управления проектами. Системный подход. Основные понятия и определения. Специфика автоматизации предприятий стройиндустрии. Интеллектуальные здания.</p> <p><u>Базовые понятия в управлении проектами.</u> Классификация базовых понятий. Классификация проектов. Цель, стратегия и результат проекта. Параметры и окружение проекта. Методы управления. Организационная структура. Участники проекта.</p> <p><u>Жизненный цикл проекта.</u> Характеристика жизненного цикла и процессов управления проектом.</p> <p><u>Стандарты и сертификация.</u> Обзор стандартов. Международная сертификация по управлению проектами. Менеджмент качества проекта</p>
2	Управление параметрами и анализ проектов	<p><u>Стадии управления проектами.</u> Предынвестиционная, инвестиционная и эксплуатационная стадии проекта. Состав документации. Этапы разработки. Проектный анализ объектов автоматизации и управления.</p> <p><u>Профессиональные аспекты управления проектами в стройиндустрии.</u> Технологические, предпроектные, проектные, технико-экономические и другие вопросы автоматизации предприятий стройиндустрии. Состав и содержание проектной документации.</p> <p><u>Анализ задач управления проектами.</u> Формулирование целей и инициация проекта. Иерархическая структура работ. Управление стоимостью и финансовый анализ проектов.</p> <p><u>Управление параметрами проекта.</u> Управление содержанием и сроками проекта. Методы сетевого планирования. Календарное планирование работ с учётом загрузки ресурсов. Расчет длительности проекта.</p> <p><u>Процессы управления проектами.</u> Планирование. Контроль и</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
		<p>регулирование. Управление стоимостью и ресурсами.  Управление ресурсами и работами.  <u>Управление рисками проекта.</u> Риски проекта, их  идентификация, анализ, планирование. Управление рисками.  Управление командой. Реализация и мониторинг.</p>
3	Программные средства управления проектами	<p><u>Информационные системы управления проектами.</u>  Характеристика и структура информационных систем  управления проектами.  Управление проектами с MS Project. Основы коллективной  разработки проектов с MS Project.  <u>Разработка проекта внедрения системы автоматизации.</u>  Сетевой график проекта. Ресурсы проекта, виды ресурсов.  Контрольные параметры проекта.  <u>Оптимизация проектов.</u> Зависимость работ и сроки проекта.  Примеры способов оптимизации проектов.  <u>Специальные вопросы управления проектами.</u> Система  взаимодействия участников. Оценка эффективности  инвестиционных проектов.</p>