

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ОД.10	Системотехника строительства


Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
заведующий кафедрой	д.т.н, профессор	Гинзбург А.В.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры **Информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве**, Протокол № 9 от 29.08.16

Заведующий кафедрой
 (руководитель структурного подразделения)


 _____ /Гинзбург А.В./
 Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 1 от 17.10.16

Председатель (зам. председателя)
 методической комиссии


 _____ /Кузина О.Н./
 Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

_____ //
 дата Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системотехника строительства» является углубления уровня освоения компетенций обучающегося в области применения общих принципов теории систем в приложении к строительным системам, системе проектирования, строительным объектам, а также применения о моделировании и критериальной основы моделирования при разработке строительных систем.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень образования - бакалавриат).

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами	ОК-2	Знает основные положения системного подхода, методы организации и управления для исследования и создания современных систем в инвестиционно-строительном комплексе.	31
		Умеет организовать совместную работу коллектива при решении многокритериальных задач с противоречивыми, в том числе нечисловыми критериями.	У1
		Имеет навыки коллективного решения комплексных задач с учетом ограничений из разных областей, в том числе смежных с инвестиционно-строительным комплексом.	Н1
Способность проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей	ПК-1	Знает системотехнические критерии оценки качества проектирования и функционирования систем в инвестиционно-строительном комплексе.	32
		Умеет провести системный анализ объекта строительства, предпроектное обследование с точки зрения требований системотехнических критериев оценки качества функционирования системы.	У2
		Имеет навыки оценки качества работы моделей строительных объектов с точки зрения требований системотехнических принципов оценки качества функционирования системы в целом.	Н2
Способность проводить моделирование процессов и систем	ПК-5	Знает свойства и виды моделей, применяемых для системного анализа объектов в инвестиционно-строительном комплексе.	33
		Умеет провести разработку имитационной модели процессов, происходящих в строительной системе.	У3
		Имеет навыки практической апробации имитационных моделей объектов инвестиционно-строительного комплекса с учетом требований системотехнических принципов оценки качества функционирования модели и системы в целом.	Н3
Готовность участвовать в постановке и проведении	ПК-23	Знает требования к постановке исследовательских задач и организации исследований объектов в инвестиционно-строительном комплексе.	34
		Умеет провести анализ объекта в инвестиционно-строительном комплексе с учетом требований	У4

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
исследований		функционирования объекта в целом.	
		Имеет навыки практической апробации результатов экспериментальных исследований объектов инвестиционно-строительного комплекса.	Н4
Способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений	ПК-24	Знает свойства и характеристики моделей строительных систем, критерии оценки качества разработки и функционирования моделей в инвестиционно-строительном комплексе.	35
		Умеет провести сопоставительный анализ полноты и корректности результатов работы модели, исходя из статистической выборки экспериментальных данных.	У5
		Имеет навыки оценки качества работы моделей строительных объектов с точки зрения требований системотехнических принципов оценки качества функционирования модели и системы в целом.	Н5
Способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	ПК-25	Знает математические методы обработки, анализа и синтеза результатов исследований характеристик объектов инвестиционно-строительного комплекса.	36
		Умеет использовать результаты работы моделей объектов инвестиционно-строительного комплекса для коррекции функционирования строительных систем на основании полученных результатов	У6
		Имеет навыки практического применения результатов работы моделей объектов инвестиционно-строительного комплекса.	Н6

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системотехника строительства» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень образования бакалавриат), профиль «Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Системотехника строительства» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин:

Оптимизация процессов и принятие решений, Информационное моделирование объектов строительства, Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве, Автоматизация организации и планирования строительного производства.

Для освоения дисциплины «Системотехника строительства» обучающийся должен:

Знать:

математические методы высшей математики, основы теории вероятности и математической статистики, основы строительного производства.

Уметь:

составлять программный код на языке программирования высокого уровня.

Иметь навыки:

анализа технологических и организационных процессов строительства.

Дисциплина «Системотехника строительства» является завершающей в цикле профессиональных дисциплин.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Контактная работа с обучающимися			Самостоятельная работа		
					Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию	
1	Общие понятия системотехники и системного анализа	7	1-4	8		4		8	6	
2	Проектирование и строительство как система	7	5-8	8		4		8	6	Устный опрос
3	Практическое применение основ системотехники в строительных системах	7	9-16	16		8		26	6	Контрольная работа
	Итого:	7	16	32		16		42	18	зачет

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Общие понятия системотехники и системного анализа	Основные понятия и определения, в том числе общее понятие о системотехнике, системотехнике в строительстве. Рассмотрение проблем, возникающих в современном строительном производстве с точки зрения теории систем. Необходимость системного подхода при проектировании и строительстве. Понятие "система". Различные определения. Исторический	2

		<p>подход к понятию "система". Системы строительные. Подсистемы. Элементы. Агрегаты. Методология структуризации систем. Варианты структуризации систем (выделения элементов и составляющих подсистем) в зависимости от цели исследования. Различия между системами и агрегатами.</p> <p>Связи. Выделение существенных и второстепенных связей между элементами системы. Структуризация на внешнюю и внутреннюю среду, выделения управляющей подсистемы и объекта управления. Системы управления.</p> <p>Отрицательные и положительные обратные связи. Состояние системы. Показатели, описывающие систему. Варианты изменения значений показателей. Поведение систем. Движение систем. Траектория движения. Цель системы.</p>	
		<p>Классификация систем. Варианты, различные аспекты классификации (по типу объектов, по характеру поведения, по аппарату изучения, по сложности).</p> <p>Свойства сложных систем. Закон необходимого разнообразия Эшби. Специфические особенности и свойства строительных систем, систем проектирования и строительства как сложных человеко-машинных стохастических систем.</p> <p>Теория функциональных систем. Основные определения и понятия теории систем с точки зрения оценки достижения конечного результата. Системообразующие факторы. Системный анализ. Этапы системного анализа.</p> <p>Постановка задачи в системотехнике. Учет целей, причин, желаемого результата и оценки эффективности при постановке задачи. Возможность влияния процесса исследования на исследуемый объект.</p> <p>Структуризация задачи в системотехнике. Выделение существенных и несущественных факторов. Анализ взаимоотношений между системой и внешней средой. Уровни внешней среды.</p>	4
		<p>Моделирование. Понятие модели. Классификация моделей. Различные варианты и аспекты классификации.</p> <p>Необходимость использования моделей. Критерии оценки. Многокритериальные задачи. Системотехнические критерии. Их взаимосвязь.</p> <p>Методологические основы системотехники строительства. Системотехнические принципы.</p> <p>Технологичность. Виды технологичности. Порядок определения.</p> <p>Экспертный анализ. Порядок организации экспертного анализа. Принятие решений.</p> <p>Управляемость. Основные принципы управления. Системы управления.</p> <p>Вероятностно-статистический подход. Основные понятия математической статистики и теории вероятностей.</p> <p>Интерактивно-графический подход. Анализ возможностей человека при обработке информации.</p> <p>Инженерно-экономический подход.</p>	2
2	Проектирование и строительство как система	<p>Проектирование как система. Взаимосвязь с другими подсистемами. Этапы и виды проектирования.</p> <p>Информационные потоки.</p> <p>Архитектурно-строительное проектирование. Задачи, решаемые на стадии архитектурно-строительного проектирования. Программные средства.</p> <p>Системотехнические проблемы построения систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Объемно-конструкторское проектирование. Задачи, решаемые на стадии объемно-конструкторского</p>	4

		проектирования. Программные средства. Системотехнические проблемы построения систем автоматизированного проектирования. Организационно-технологическое проектирование. Задачи, решаемые на стадии организационно-технологического проектирования. Программные средства. Системотехнические проблемы построения систем автоматизированного проектирования.	
		Строительство как система. Строительство как собирательный комплекс отраслей. Строительство в системе народного хозяйства. Информационные потоки. Взаимосвязь проектирования и строительства. Моделирование строительных процессов. Объект строительства как система. Классификация объектов строительства. Аппаратурно-технологические, объемно-конструкторские, организационно-технологические, социально-экологические подсистемы объектов строительства. Системотехника проектирования подсистем объектов строительства. Взаимосвязь подсистем. Виды и особенности информационных потоков в строительстве. Особенности систем автоматизированного проектирования в строительстве. Особенности автоматизированной обработки графических данных. Специфика обработки нормативно-справочной информации в системах автоматизированного проектирования в строительстве. Системотехнические проблемы информатизации строительного комплекса.	4
3	Практическое применение основ системотехники в строительных системах	Моделирование организации строительного производства. Системный анализ вариантов организации работ. Поточное строительство. Виды и свойства потоков. Оптимизация. Обработка информации. Сетевые модели календарного планирования. Оптимизация.	4
		Организационно-технологическая надежность. Порядок определения. Организационно-технологическая надежность как системотехнический критерий.	2
		Основные понятия и задачи исследования операций. Применение методов исследования операций в практике проектирования и строительства.	4
		Основные понятия и задачи имитационного моделирования. Применение методов имитационного моделирования в практике проектирования и строительства.	4
		Использование системотехнических принципов и критериев. Оценка эффективности применения системного подхода при решении задач организации, технологии и проектирования.	2
		Итого	32

5.2. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад.
-------	--	---------------------------	--------------

			часов
1	Основные понятия и терминология системного подхода	Отработка структуры определения понятия. Набор ключевых слов для определения. Определение термина или понятия с различных точек зрения	4
2	Постановка и анализ проблемы в образах системного подхода.	Структура анализируемой проблемы. Анализ информационных и других потоков между элементами структуры.	4
3	Разработка имитационных моделей строительных систем.	Анализ системы и разработка алгоритма использования строительных машин на строительной площадке с учетом ограничения ресурсов ремонтных рабочих.	8
		Итого	16

5.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы

Групповые занятия - компьютерные практикумы учебным планом не предусмотрены

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Общие понятия системотехники и системного анализа	Самостоятельное изучение отдельных тем модуля.	8	6
2	Проектирование и строительство как система	Самостоятельное изучение отдельных тем модуля.	8	6
3	Практическое применение основ системотехники в строительных системах	Самостоятельное изучение отдельных тем модуля.	6	3
		Выполнение практической разработки имитационной модели использования строительных машин на строительной площадке.	20	3
4		Подготовка к зачету и его сдача		18
		Итого	42	18

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

Формы организации самостоятельной работы студента: написание конспекта, работа с книгой, работа с Интернет-источниками.

Основную часть *самостоятельной работы* студента занимает работа с дополнительной литературой, анализ изученного лекционного материала, разработка проекта, что содействует углублению профессионального самосознания будущего специалиста.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности,

пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Уделить внимание следующим понятиям (система, системный анализ, свойства систем) и др.

Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.

Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу, изложение основных аспектов проблемы.

Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для самостоятельной работы; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по теме.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Общие понятия системотехники и системного анализа	Рассмотрение проблем, возникающих в современном строительном производстве с точки зрения теории систем. Необходимость системного подхода при проектировании и строительстве. Методология структуризации систем. Варианты структуризации систем (выделения элементов и составляющих подсистем) в зависимости от цели исследования. Различия между системами и агрегатами. Теория функциональных систем. Основные определения и понятия теории систем с точки зрения оценки достижения конечного результата. Системообразующие факторы. Системный анализ. Этапы системного анализа. Постановка задачи в системотехнике. Учет целей, причин, желаемого результата и оценки эффективности при постановке задачи. Возможность влияния процесса исследования на исследуемый объект. Методологические основы системотехники строительства. Системотехнические принципы.
2	Проектирование и строительство как система	Строительство как система. Строительство как собирательный комплекс отраслей. Строительство в системе народного хозяйства. Информационные потоки. Взаимосвязь проектирования и строительства. Особенности систем автоматизированного проектирования в строительстве. Особенности автоматизированной обработки графических данных. Специфика обработки нормативно-справочной информации в системах автоматизированного проектирования в строительстве.
3	Практическое применение основ системотехники в строительных системах	Моделирование организации строительного производства. Системный анализ вариантов организации работ. Основные понятия и задачи исследования операций. Применение методов исследования операций в практике проектирования и строительства. Основные понятия и задачи имитационного моделирования. Применение методов имитационного моделирования в практике проектирования и строительства.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.б.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень

программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Общие понятия системотехники и системного анализа	Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий
2	Проектирование и строительство как система	Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий
3	Практическое применение основ системотехники в строительных системах	Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведен в Приложении 4 к рабочей программе.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ОД.10	Системотехника строительства

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)		
	1	2	3
ОК-2	+	+	+
ПК-1	+	+	
ПК-5	+	+	+
ПК-23			+
ПК-24			+
ПК-25			+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

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

2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

е н ц	Показатели	Формы оценивания	е н и
-------------	------------	------------------	-------------

	(Код показателя оценивания)	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		Контрольная работа	Устный опрос	Зачет	
1	2	3	4	5	6
ОК-2	31	+			+
	У1	+	+		+
	Н1	+	+		+
ПК-1	32		+	+	+
	У2				+
	Н2				+
ПК-5	33			+	+
	У3	+			+
	Н3	+	+		+
ПК-23	34		+	+	+
	У4	+			+
	Н4	+	+		+
ПК-24	35		+	+	+
	У5	+			+
	Н5	+	+		+
ПК-25	36		+	+	+
	У6	+			+
	Н6	+	+		+
ИТОГО		+	+	+	+

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется бинарная шкала:

Уровень освоения	Оценка
Ниже порогового	Не зачтено
Пороговый	Зачтено

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов
	Полнота ответов
	Правильность ответов, грамотное и по существу изложение материала
	Правильное понимание теоретических основ и основных положений системного подхода для исследования и создания современных систем в инвестиционно-строительном комплексе.
Умения	Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять задания

	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно презентовать решение задач и выполнения заданий
	Умение формулировать и разрабатывать подходы к решению многокритериальных задач с противоречивыми, в том числе нечисловыми критериями.
Навыки	Навыки решения задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения заданий
	Самостоятельность планирования выполнения заданий
	Наличие навыков решения задач исследования операций, решения комплексных задач неклассической оптимизации с учетом ограничений из разных областей, в том числе смежных с инвестиционно-строительным комплексом

3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

Экзамен не предусмотрен учебным планом

Дифференцированный зачет не предусмотрен учебным планом

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Общие понятия системотехники и системного анализа	Системотехника строительства как наука. Кибернетика: основные понятия и определения. Теория функциональных систем. Управление. Виды управления. Состояние системы. Показатели, описывающие систему. Поведение системы. Свойства сложных систем. Системы управления. Закон Эшби. Свойство эмергентности сложных систем. Свойство иерархичности сложных систем. Свойство эквивиальности сложных систем. Системный анализ. Основные этапы системного анализа. Классификация систем.

		<p>Обратные связи в системах управления. Постановка задачи в системотехнике. Структурирование как этап системного анализа. Методологические принципы системотехники строительства. Вероятностно-статистический принцип системотехники. Системообразующая роль результата. Свойство историчности сложных систем. Интерактивно-графический принцип системотехники.</p>
2	Проектирование и строительство как система	<p>Строительный объект как система. Строительство как система. Подсистемы объекта строительства. Строительное производство как система. Строительное проектирование как система. Организационно-технологическое проектирование как система. Взаимосвязь строительного проектирования и производства. Подсистемы строительного производства, их взаимосвязь и информационное обеспечение. Моделирование организации строительного производства.</p>
3	Практическое применение основ системотехники в строительных системах	<p>Системотехника проектирования строительного цикла. Моделирование. Требования к моделям. Имитационное моделирование. Методы принятия решений. Классификация моделей. Макро- и микропроектирование. Технологичность строительных объектов. Организационно-технологическая надёжность строительства. Многокритериальные задачи. Системотехнические критерии. Функциональные системы.</p>

Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом

3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении семестра. Текущий контроль основан на учете выполнения аудиторных практических заданий и работы и самостоятельной работы студентов. Контроль проводится в форме собеседования, организованного как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вопросы к контрольной работе:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Основные понятия и терминология системного подхода	<p>Любая ли система является сложной?</p> <p>Определите подсистемы, элементы, связи, свойства, надсистемы, внутренние и внешние параметры, входные и выходные параметры персонального компьютера как сложной системы.</p> <p>Определите подсистемы, элементы, связи, свойства, надсистемы, внутренние и внешние параметры, входные и выходные параметры строительного объекта как сложной системы.</p> <p>Определите структуру следующих сложных систем: университет, здание, система водоснабжения.</p> <p>Всегда ли структура одной и той же системы бывает однозначной?</p> <p>Многокритериальные задачи.</p> <p>Принятие решений в условиях неопределенности.</p> <p>Функционально-системный принцип</p> <p>Вероятностно-статистический принцип</p> <p>Имитационно-моделирующий принцип</p> <p>Интерактивно-графический принцип</p> <p>Инженерно-экономический принцип</p>
2	Постановка и анализ проблемы в образах системного подхода.	<p>Особенности строительной отрасли</p> <p>Свойства функциональных систем на примерах строительных систем</p> <p>Предмет и объект исследования системотехники строительства</p> <p>Принципы системотехники строительства (Функционально-системный, вероятностно-статистический, имитационно-моделирующий, интерактивно-графический, инженерно-психологический, инженерно-экологический, инженерно-экономический принципы)</p> <p>Постулаты теории функциональных систем.</p> <p>Операции формирования функциональной системы.</p> <p>Кибернетические системы. Каждая ли система является кибернетической? Примеры «за» и «против».</p>
3	Разработка имитационных моделей строительных систем.	<p>Что такое имитационное моделирование?</p> <p>Принципы имитационного моделирования.</p> <p>Условия применения имитационных моделей.</p> <p>Отличия имитационных моделей.</p> <p>Виды задач неклассической оптимизации.</p> <p>Анализ ситуаций на строительной площадке при имитационном моделировании системы ремонта строительных машин.</p>

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Адаптивность
2. Организованность

3. Управляемость
4. Взаимосогласованность и развертываемость
5. Универсальность и результативность
6. Организационно-технологическая надежность
7. Современные информационные технологии и их место в развитии общества.
8. Экспертные системы. Замена эксперта-человека искусственным интеллектом.
9. Значение нейросетевых технологий.
10. Возможности и перспективы искусственного интеллекта
11. Автоматизация процессов принятия решений
12. Что такое системный анализ?
13. Этапы системного анализа (постановка задачи, структуризация, моделирование, исследование моделей).
14. Алгоритм организации работ при имитационном моделировании системы ремонта строительных машин на строительной площадке.
15. Результаты имитационного моделирования системы ремонта строительных машин на строительной площадке.

Технологичность и ее виды

4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачёта не проводится.

4.2. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме Зачёта в 7 семестре.

Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии, указанные п.2.2.

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	не знает терминов и определений	знает термины и определения
32	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать
33		
34	не знает значительной части материала дисциплины	знает материал дисциплины в запланированном объёме
35		
36	Ответ не дан	ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены
	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются несущественные неточности
	Неверно излагает и интерпретирует	Грамотно и по существу излагает материал.

	знания. Изложение материала логически не выстроено. Не способен проиллюстрировать изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Логическая последовательность изложения не нарушена. Поясняющие рисунки, схемы и примеры корректны и понятны.
У1 У2 У3 У4 У5 У6	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.
Н1 Н2 Н3 Н4 Н5 Н6	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.
	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.
	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно

4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта

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

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ОД.10	Системотехника строительства
Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий в библиотеке НИУ МГСУ	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Системотехника строительства	Системы автоматизации проектирования в строительстве [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 270800 "Строительство" / под ред. А. В. Гинзбурга; [А. В. Гинзбург [и др.] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва: МГСУ, 2014. - 663 с.	30	60
		ЭБС АСВ		
1	Системотехника строительства	Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Казиев В.М. - Электрон. текстовые данные.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2013. -247 с.	http://www.iprbookshop.ru/16083	60


2	Системотехника строительства	Информационные системы и технологии в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Волков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 424 с	http://www.iprbookshop.ru/40193	60
3	Системотехника строительства	Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве [Электронный ресурс]: учебник/ С.А. Синенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 240 с	http://www.iprbookshop.ru/12806	60
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Системотехника строительства	Системотехника управления целевыми строительными программами [Текст]: [монография] / В. И. Теличенко [и др.]; [рец.: А. А. Волков, Л. В. Киевский]. - М.: МГСУ: Изд-во АСВ, 2010. - 221 с.	100	60
2	Системотехника строительства	Теория систем и системный анализ [Текст]: учебник для бакалавров / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 616 с.	10	60
3	Системотехника строительства	Моделирование систем [Текст]: курс лекций / Е. А. Трофимов ; Моск. гос. строит. ун-т ; [рец.: И. Г. Городецкий, В. М. Капустян]. - Москва: МГСУ, 2012. - 115 с.	25	60
4	Системотехника строительства	Моделирование систем: Практикум [Текст]: учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; Санкт-Петербургский гос. электротехнический ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2012. - 295 с.	25	60

5	Системотехника строительства	Квалиметрия и системный анализ [Текст]: учебное пособие для вузов / В. И. Кириллов. - 2-е изд., стер. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2012. - 439 с.: ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 429-434 (78 назв.). - Слов. терминов: с. 329-334.	50	60
---	------------------------------	--	----	----

Согласовано:

НТБ

14/10/16
дата



Подпись, ФИО

НТБ МГСУ

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.В.ОД.10</i>	<i>Системотехника строительства</i>

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Общие понятия системотехники и системного анализа	Отработка структуры определения понятия. Набор ключевых слов для определения. Определение термина или понятия с различных точек зрения	Office Professional Plus 2013	Open License
2	Проектирование и строительство как система	Структура анализируемой проблемы. Анализ информационных и других потоков между элементами структуры.	Office Professional Plus 2013	Open License
3	Практическое применение основ системотехники в строительных системах	Анализ системы и разработка алгоритма использования строительных машин на строительной площадке с учетом ограничения ресурсов ремонтных рабочих.	Office Professional Plus 2013	Open License

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.В.ОД.10</i>	<i>Системотехника строительства</i>

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 7, помещение 8 комн.14, 17, 63,64.)
2	Практические занятия	стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 2, помещение 1, комн. 40,40а,47,47а)
3	Самостоятельная работа	29 персональных компьютеров с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17 ``.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 2, помещение 6, комн. 5.)