

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Инженерная академия
(факультет/институт/академия)*

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Методы решения научно-технических задач в строительстве

Рекомендуется для направления подготовки/специальности:

08.04.01 "Строительство"

(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

Теория и проектирование зданий и сооружений

Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве

Гидротехническое строительство и технология водопользования

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

1. Цели и задачи дисциплины: Целью дисциплины Методы решения научно-технических задач в строительстве является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области решения научно-технических задач в строительстве с учетом и использованием современных материалов и технологий, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- разработка инновационных материалов, технологий, конструкций и систем, в том числе с использованием научных достижений;
- организация и совершенствование производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин;
- математическое моделирование процессов в конструкциях и системах, компьютерные методы реализации моделей, разработка расчетных методов и средств автоматизации проектирования;
- постановка и проведение экспериментов, метрологическое обеспечение, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента;
- представление результатов выполненных работ, организация внедрения результатов исследований и практических разработок;
- оценка технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования, разработка экспертных заключений.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Методы решения научно-технических задач в строительстве» находится в составе базовой части Блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
	УК-3		Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-3		Организация, планирование и управление строительством
			Организация взаимодействия заказчик-подрядчик при строительных работах
	ОПК-4		Управление проектами
			ВМ технологии в организации и управлении строительством
			Инженерное обеспечение зданий и сооружений
			Проектирование и строительство инженерных систем зданий

		Технологии BIM в проектировании	
		Системы автоматизированного проектирования	
	ОПК-5	Управление проектами	
		Технология реставрационных работ	
		Реконструкция зданий, сооружений и застройки	
		Технология реставрационных работ (спецкурс)	
		Реконструкция зданий, сооружений и застройки (спецкурс)	
	ОПК-6	Математические методы обработки экспериментальных данных	
		Система управления качеством в строительстве	
		Безопасность строительно-монтажных работ	
		Технологии безопасного строительства и эксплуатации зданий	
		Инженерное обеспечение зданий и сооружений	
		Проектирование и строительство инженерных систем зданий	
		Технология реставрационных работ	
		Реконструкция зданий, сооружений и застройки	
		Система планово-предупредительных ремонтов	
		Техническая эксплуатация зданий	
		Технология реставрационных работ (спецкурс)	
		Реконструкция зданий, сооружений и застройки (спецкурс)	
		ОПК-7	Управление проектами
			Технология реставрационных работ
	Реконструкция зданий, сооружений и застройки		
	Система планово-предупредительных ремонтов		
	Техническая эксплуатация зданий		
	Технология реставрационных работ (спецкурс)		
	Реконструкция зданий, сооружений и застройки (спецкурс)		

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-6-Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ОПК-3-Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

ОПК-4-Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-5-Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

ОПК-6-Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-7-Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность

ПК-16-Организационно-педагогическое сопровождение обучающихся

(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

УК-3 - Организацию и руководство работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-6- Методы определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ОПК-3- Постановку и решение научно-технических задач в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

ОПК-4- Использование и разработку проектной, распорядительной документации, а также участие в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-5- Ведение и организацию проектно-изыскательских работ в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

ОПК-6- Методы осуществления исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-7- Управление организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность

ПК-16- Организационно-педагогическое сопровождение обучающихся

Уметь:

УК-3 - Организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-6-Определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ОПК-3-Ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

ОПК-4-Использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-5-Вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

ОПК-6 - Осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-7-Управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность

ПК-16- Обеспечивать организационно-педагогическое сопровождение обучающихся

Владеть:

УК-3 Организацией и руководством работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-6-Способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ОПК-3-Способностью ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

ОПК-4-Методикой использования и разработки проектной, распорядительной документации, а также нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-5-Методами вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

ОПК-6- Методами осуществления исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-7-Методикой управления организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность

ПК-16- Методами организационно-педагогического сопровождения обучающихся

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	108	108			
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>					
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36			
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
Самостоятельная работа (всего)	72	72			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	108	36			

В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>					
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	28	28			
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
Самостоятельная работа (всего)	80	80			
Общая трудоемкость	час зач. ед.	108	108		

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
				1	2
Аудиторные занятия (всего)	108				4
В том числе:	-		-	-	-
<i>Лекции</i>	10			10	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	24			24	
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
Самостоятельная работа (всего)	74			70	4
Общая трудоемкость	час зач. ед.	108		104	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Раздел I. Теоретические исследования.	Наука, как непрерывно развивающаяся система знаний объективных законов природы, общества и мышления. Цель науки. Научное исследование. Цели научного исследования. Основы методологии научного исследования. Теоретические исследования. Прикладные исследования. Техническая и технологическая разработка. Цель разработки. Научно-техническая информация. Научное направление. Научная проблема. Формулировка проблемы и выдвижение гипотезы. Научная тема.
2.	Раздел II Планирование экспериментов и наблюдений	Основы методологии экспериментальных исследований. Цели и задачи экспериментальных исследований. Планирование эксперимента. Матрица планирования. Метод случайного баланса. Матрица планирования. Метод случайного баланса. Построение интерполяционных моделей. Оптимизация процессов (планирование экстремальных экспериментов). Регрессионный анализ. Факторный эксперимент.
3	Раздел III. Экспериментальные исследования.	Естественные эксперименты. Искусственные эксперименты. Вычислительные эксперименты. Лабораторный эксперимент. Натурный эксперимент.

		Исследовательский (поисковый) эксперимент. Подтверждающий эксперимент. Конструирование методики и подбор аппаратуры. Подготовка образцов и элементов. Разработка плана контроля переменных. Проведение эксперимента. Обработка и интерпретация результатов. Подготовка научного отчета.
4	Раздел IV Обработка и анализ результатов исследования.	Сопоставление результатов теоретических и экспериментальных исследований. Критериями сопоставления. Критерии адекватности теоретических зависимостей экспериментальным. Математическая обработка экспериментальных данных. Анализ результатов экспериментальных исследований. Подготовка результатов исследования к публикации и научной периодической печати. Научно-технический отчет. Реферат.

(Содержание указывается в дидактических единицах. По усмотрению разработчиков материал может излагаться не в форме таблицы)

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Теоретические исследования		8			16	24
2.	Планирование экспериментов и наблюдений		8			16	24
3	Экспериментальные исследования.		10			20	30
4	Обработка и анализ результатов исследования		10			20	30

6. Лабораторный практикум (не предусмотрен)

7. Практические занятия (семинары) (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Теоретические исследования	Научные исследования: теоретические и прикладные. Методика использования научно-технической информации. Выдвижение гипотезы. Выбор темы исследования	8
2.	Планирование экспериментов и наблюдений	Цели и задачи экспериментальных исследований. Планирование эксперимента. Регрессионный анализ.	8
3	Экспериментальные исследования	Подготовка экспериментальных образцов и проведение эксперимента. Обработка и интерпретация результатов. Подготовка научного отчета.	10
4	Обработка и анализ результатов исследования	Сопоставление результатов теоретических и экспериментальных исследований. Математическая обработка экспериментальных данных и анализ результатов экспериментальных исследований.	10

		Подготовка результатов исследования к публикации и научной периодической печати. Научно-технический отчет. Реферат.	
--	--	---	--

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(описывается материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)).

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
<p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий</p> <p>Компьютерный класс (ауд. 417) на 22 места с мультимедиа проектором. Аудитория 408 на 80 мест с экраном и видеопроектором</p> <p>Набор слайдов, контрольные тесты, сценарии к проведению занятий с использованием интерактивных форм организации учебного процесса, подбор задач для текущего контроля. Класс на 22 рабочих мест, оснащенный видеопроектором и интерактивной доской SMARTBoard 690.</p>	<p>г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3</p>

9. Информационное обеспечение дисциплины

(указывается перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

а) программное обеспечение Microsoft Office

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Строительные Internet-ресурсы (зарубежье):

1. Arcat.Com: Архитектурная информация по строительным материалам, производителям, спецификации, BIM модули и CAD примитивы, США.

2. ArchiBase.Net: Архитектурное сообщество. GDL объекты, качественные текстуры и художественные работы со всего мира.

3. Bau-Center.Com: Строительный портал Германии “Euronewspaper”.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

(указывается наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов)

а) основная литература

а) основная литература

1. Свинцов А.П. Методы решения научно-технических задач в строительстве: Учебно-методический комплекс. М. Изд-во РУДН. 2018. 101 с.

2. Каширин В. П. Теория научного исследования / В. П. Каширин. –Красноярск: Красноярский гос. аграрный ун-т, 2017. - 184 с.

б) дополнительная литература

1. Пыркина О.Е. Теория вероятностей и **математическая статистика** [Электронный ресурс] = Probability theory and mathematical statistics : учебное пособие на английском

языке для студентов, обучающихся в бакалавриате / О. Е. Пыркина. - Москва: Финансовый университет, 2016-. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM);

2. Никишечкин А.П. Планирование эксперимента / А. П. Никишечкин. - Москва: МГТУ "Станкин", 2017. - 123 с.

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

Практические занятия проводятся в аудитории, оборудованной техническими средствами обучения и видеопроекторами. Занятия должны быть представлены в виде презентаций PowerPoint.

В процессе практических занятий разбираются практические методы и примеры решения научно-технических задач в строительстве. Часть занятий осуществляется в интерактивной форме. Студенты выступают с докладами на заданные темы по программе дисциплины.

Контрольные мероприятия состоят из двух контрольных работ (на 2 ак. час каждая), аттестации в конце первого семестра.

Методические рекомендации студенту размещены в ТУИС.

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Методы решения научно-технических задач в строительстве представлен в *приложении 1* к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестации осуществляются на основе балльно-рейтинговой системы оценки знаний.

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

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Методы решения научно-технических задач в строительстве представлен в *приложении 1* к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестации осуществляются на основе балльно-рейтинговой системы оценки знаний.

УТВЕРЖДЕН
на заседании департамента "Строительство"

«17» декабря 2020 г., протокол № 2022-08/04

Директор департамента



М.И. Рынковская

17 декабря 2020 г. (протокол 2022-08/04).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Методы решения научно-технических задач в строительстве
(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки

08.04.01 Строительство

Теория и проектирование зданий и сооружений

Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве

Гидротехническое строительство и технологии водопользования

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Разработчик

профессор департамента А.П. Свинцов

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине "Методы решения научно-технических задач в строительстве"

Направление: 08.04.01 Строительство

Направление/Специальность: 08.04.01 «Строительство», специализация

Теория и проектирование зданий и сооружений,

Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве,

Гидротехническое строительство и технологии водопользования

Дисциплина: "Методы решения научно-технических задач в строительстве"

- УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
- УК-6-Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
- ОПК-3-Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения
- ОПК-4-Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства
- ОПК-5-Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением
- ОПК-6-Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства
- ОПК-7-Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность
- ПК-16-Организационно-педагогическое сопровождение обучающихся.

			эксперимента. Обработка и интерпретация ре- зультатов.																		
ОПК-6 ОПК-7	4.	Обработка и анализ результатов исследования	Подготовка результатов исследования к публикации и научной периодической печати.	5			25													30	30
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
			...	25	5		50													100	100
			ИТОГО:																	100	100

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

№	Содержание разделов	Формируемые компетенции	Критерии оценивания
1	2	3	4
1	Раздел 1. Теоретические исследования.	УК-3 ОПК-3	Оценивается понимание науки, как непрерывно развивающейся системы знаний объективных законов природы, общества и мышления; Понимание назначения теоретических исследований. Прикладные исследования. Техническая и технологическая разработка. Способность формулировать задачи и выдвигать гипотезы.
2	Раздел 2: Планирование экспериментов и наблюдений	УК-6 ОПК-4	Оценивается способность вести техническую экспертизу проектов объектов строительства и владение методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.
3	Раздел 3: Экспериментальные исследования	ОПК-5 ПК-16	Оценивается способность и умение подготовки экспериментальных образцов и проведения эксперимента, а также умение обработка и интерпретации результатов
4	Раздел 4: Обработка и анализ результатов исследования	ОПК-6 ОПК-7	Оценивается способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы.

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

Критерии	Уровни сформированности компетенций		
	<i>пороговый</i>	<i>достаточный</i>	<i>повышенный</i>
	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навык	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навык	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа. 1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков. 2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки.

<i>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции</i>	<i>Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции</i>	<i>Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции</i>	<i>Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции</i>
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции,	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности и (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с

<p>проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.</p> <p>Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.</p>	<p>недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p>	<p>причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.</p>	<p>использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.</p>
---	--	--	---

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин (в соответствии с разделом Место дисциплины в структуре ООП в Рабочей программе дисциплины)

Шкала оценивания

Критерии оценивания

отлично

Студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу.

хорошо

Студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; уметь

удовлетворительно

сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.

Студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины.

неудовлетворительно

Ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы.

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы	ECTS		РФ
95 – 100	A	5	Отлично
86 – 94	B	5	Отлично
69 – 85	C	4	Хорошо
61 – 68	D	3	Удовлетворительно
51 – 60	E	3	Удовлетворительно
31 – 50	FX	2	Условно удовлетворительно
0 – 30	F	2	Неудовлетворительно

На зачет 25 - максимальное количество баллов, 38 - максимальное количество накопленных баллов за каждую межсессионную аттестацию.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, но допустившему неполные или слабо аргументированные ответы, испытывающему затруднения в выполнении практических заданий на экзамене;

- оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему значительные пробелы в знании программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении

теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине

Фонды оценочных средств.

Раздел 1. Теоретические исследования - 20 баллов.

Опрос 10 баллов.

Работа на занятии – 5 баллов.

Тема. Термины и определения. Методика использования научно-технической информации. Выдвижение гипотезы. Выбор темы исследования.

Тест 1 - 5 баллов.

1. В чем принципиальное различие фундаментальных и прикладных наук?
2. В чем проявляется научное исследование?
3. На каких принципах базируется теоретический метод исследования?
4. В чем различие наблюдения и эксперимента?
5. В чем основное отличие теоретического метода исследования от эмпирического?

Тест 2 – 5 баллов

1. Зачем нужны теоретические исследования?
2. К каким методам относятся экспериментальные исследования?
3. Что представляет собой эксперимент?
4. В чем сущность научного направления исследований?
5. В чем заключается различие между научно-технической задачей и научно-технической проблемой?

Тест 3 -5 баллов

1. Для чего исследователю нужно делать анализ источников научно-технической информации?
2. Каким источником научно-технической информации отдать предпочтение при диссертационном исследовании?
3. В чем принципиальное отличие информации, изложенной в учебной литературе, от информации, изложенной в научной периодике?
4. Что предпочесть: Интернет или печатный источник для получения научно-технической информации?
5. Для чего нужно делать список использованной литературы?

Раздел 2. Планирование экспериментов и наблюдений - 20 баллов.

Тема. Определение цели и задачи экспериментальных исследований. Планирование эксперимента. Регрессионный анализ..

Опрос - 5 баллов.

Работа на занятии 10 баллов.

Тест – 5 баллов.

Тест 1

1. Как определить минимальный объем измерений при испытании бетонных образцов на сжатие?
2. В чем заключается практический смысл доверительного интервала?
3. Какие бывают ошибки измерений?
4. В чем заключается сущность математического планирования эксперимента?
5. Что характеризует среднее квадратическое отклонение?

Тест 2

1. Как определить минимальный объем выборки при экспериментах с бетонными кубиками?
2. В чем заключается технико-экономический смысл показателя обеспеченности?
3. От каких факторов зависит точность измерений?
4. В чем заключается различие между дисперсией и среднее квадратическим отклонением?

5. В чем заключается принципиальное отличие методов определения минимального объема выборки при известном и неизвестном среднеквадратическом отклонении?

Тест 3

1. Как выполнить средние значения в таблице Excel?
2. Как найти минимальные и максимальные значения по выборке, пользуясь Excel?
3. В чем заключается смысл доверительного интервала?
4. Как определить стандартные отклонения, пользуясь Excel?
5. Как в Excel построить график по средним точкам с одновременным отражением точек разброса?

Тест 4

1. Как построить диаграмму изменения доверительного интервала, пользуясь встроенными функциями Excel?
2. Как выбрать наиболее адекватную эмпирическую формулу?
3. Как с использованием Excel построить диаграмму в логарифмических координатах?
4. Как построить эмпирическое уравнение пользуясь средствами Excel?
5. Как показать на диаграмме эмпирическое уравнение, построенное в Excel?

Раздел 3. Экспериментальные исследования - 30 баллов.

Подготовка экспериментальных образцов и проведение эксперимента.

Обработка и интерпретация результатов.

Опрос – 5 баллов.

Задания на контрольную работу.

Задание 1

1. Каково основное назначение естественного эксперимента?
2. В чем заключается сущность искусственного эксперимента?
3. Каково назначение рабочей гипотезы при проведении экспериментальных исследований?
4. Зачем разрабатывают программу эксперимента?

Задание 2

1. В чем состоит сущность математического моделирования?
2. Что называется математической моделью?
3. Каково назначение физического моделирования?
4. В чем состоит основное требование физического моделирования?
5. В чем заключается основная разница между математическим и физическим моделированием?

Задание 3

1. Как выполнить средние значения в таблице Excel?
2. Как найти минимальные и максимальные значения по выборке, пользуясь Excel?
3. В чем заключается смысл доверительного интервала?
4. Как определить стандартные отклонения, пользуясь Excel?
5. Как в Excel построить график по средним точкам с одновременным отражением точек разброса?

Задание 2

1. Как построить диаграмму изменения доверительного интервала, пользуясь встроенными функциями Excel?
2. Как выбрать наиболее адекватную эмпирическую формулу?
3. Как с использованием Excel построить диаграмму в логарифмических координатах?
4. Как построить эмпирическое уравнение пользуясь средствами Excel?
5. Как показать на диаграмме эмпирическое уравнение, построенное в Excel?

Задание 3.

1. Назовите области возможного применения описания графиков алгебраическими формулами?

2. Назовите объекты и процессы, имеющие пилообразные графики изменения?
3. Что показывает на ранжированном графике прямая линия от нуля до единицы?
4. Что характеризует кривизна ранжированного графика?
5. Что характеризует величина ординаты от прямой до кривой на ранжированном графике?

Раздел 4. Обработка и анализ результатов исследования – 30 баллов

Тема. Подготовка результатов исследования к публикации и научной периодической печати.

Опрос – 5 баллов.

Контрольная работа – 25 баллов.

Задание 1.

1. Чем отличается техническое решение от конструкции?
2. Что такое аналог технического решения при патентовании?
3. Каких основных принципов следует придерживаться при разработке патентоспособного технического решения?

Задание 2

1. В чем заключается разница между техническим решением на устройство и технологическим решением на способ?
2. Каков порядок представления технологического решения с использованием иллюстрационного материала при патентовании?
3. На каких основных принципах базируется разработка технологического решения?

Задание 3.

1. Что называется прототипом технического решения?
2. Что называется формулой изобретения?
3. Каковы основные разделы описания изобретения технического решения?

Вопросы к рубежному контролю:

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1.	В чем принципиальное различие фундаментальных и прикладных наук?	Фундаментальные науки создают теоретическую базу для прикладных наук. Фундаментальные науки – науки о фундаментах, а прикладные – о порядке прикладывания. Фундаментальные науки – науки, развиваемые в научно-исследовательских институтах, а прикладные – на производственных предприятиях.
2.	На каких принципах базируется теоретический метод исследования?	Описание идеального объекта математическими или логическими формулами чертежами, графиками. На принципах необходимости и достаточности доказательства. На принципах понимания окружающей действительности
3.	В чем различие наблюдения и эксперимента?	В изучении объекта без воздействия и целенаправленном воздействием на него, соответственно. При наблюдении наблюдают, а при эксперименте – экспериментируют. При наблюдении знакомятся с объектом, а при эксперименте – исследуют.
4.	Зачем нужны теоретические исследования?	Для получения новых знаний об объекте в обобщенном виде. Для предварительного выявления закономерностей изучаемого процесса или явления. Для обоснования основных направлений развития науки и техники.
5.	К каким методам относятся	К эмпирическим.

	экспериментальные исследования?	К методам прямых измерений. К методам экспериментально-математического моделирования.
6.	Что представляет собой эксперимент?	Это метод исследования с целенаправленным воздействием на изучаемый объект по разработанному плану. Эксперимент – это исследование с запланированными результатами. Эксперимент – это метод проверки теоретических исследований.
7.	В чем сущность научного направления исследований?	Это область исследования нескольких проблем на основе единой теории и методологии. Научное направление исследований определяет основы фундаментальных исследований. Научное направление – это генеральная линия научного поиска.
8.	В чем заключается различие между научно-технической задачей и научно-технической проблемой?	Научно-техническая задача является одной из нескольких задач научно-технической проблемы. Научно-техническая задача – это объект узкого исследования, а научно-техническая проблема – это объект исследований глобального масштаба. Это одно и то же.
9.	Для чего исследователю нужно делать анализ источников научно-технической информации?	Для формирования теоретической базы дальнейших исследований. Для определения масштаба своего научно-технического исследования. Для поиска уже готовых решений научно-технической задачи.
10.	Каким источником научно-технической информации следует отдать предпочтение при диссертационном исследовании?	Научные статьи в периодической печати, доклады на конференциях, монографии. Поисковая система Internet. Учебники и учебные пособия.
11.	В чем принципиальное отличие информации, изложенной в учебной литературе, от информации, изложенной в научной периодике?	В учебниках информация устаревшая по сравнению с информацией в научной периодике. В учебной литературе информация проверенная и достоверная, а в научной периодике информация еще требует проверки. В учебной литературе язык изложения характеризуется простотой, а научной периодике язык изложения излишне научный.
12.	Для чего нужно делать список использованной литературы?	Для эффективного использования научно-технической информации. Для того, чтобы знать, откуда заимствованы сведения. Для повышения уровня значимости исследования.
13.	Каково основное назначение естественного эксперимента?	Для изучения объекта в его существующей обстановке. Естественный эксперимент предназначен для общего понимания объекта исследования. Естественный эксперимент всегда предшествует искусственному эксперименту.
14.	В чем заключается сущность искусственного эксперимента?	В целенаправленном воздействии на объект исследования с фиксацией результатов по заранее составленному плану. Искусственный эксперимент, проводимый в лабораторных условиях. Это эксперимент, проводимый на специальном оборудовании.
15.	Каково назначение рабочей гипотезы при проведении экспериментальных	Рабочая гипотеза – это некоторый постулат, достоверность которого проверяется экспериментально. Рабочая гипотеза предназначена для того, чтобы обеспечить

	исследований?	работу эксперимента. Рабочая гипотеза предназначена для выявления основных исходных данных экспериментального исследования.
16.	Зачем разрабатывают программу эксперимента?	Для определения сил, средств и методов исследования объекта. Для использования современной вычислительной техники и ускорения обработки данных. Для формирования математической модели экспериментального исследования.
17.	В чем состоит сущность математического моделирования?	Математическое моделирование – метод изучения объекта или процесса с использованием средств математики и путем его описания формализованными характеристиками В определении математических зависимостей между матрицами данных. В компьютерном программировании.
18.	Что называется математической моделью?	Это формализованное представление объекта или процесса в математических терминах и символах. Это математическая структура исследования. Это эмпирическая формула экспериментального исследования.
19.	Каково назначение физического моделирования?	Для изучения объекта, которых невозможно изучить натуральной виде. В определении параметров физического взаимодействия элементов исследования. В изучении физической природы объекта исследования.
20.	В чем состоит основное требование физического моделирования?	Модель и натуральный объект исследования должны иметь одну и ту же физическую природу в существенных параметрах. В необходимости обеспечения физических параметров модели. В использовании максимального количества законов физики.
21.	Как определить минимальный объем измерений при испытании бетонных образцов на сжатие в процессе научных исследований?	С использованием предельной теоремы. По количеству имеющегося материала. По действующему стандарту.
22.	В чем заключается практический смысл доверительного интервала?	Истинное значение изучаемой величины находится в доверительном интервале с некоторой вероятностью. Доверительный интервал – это диапазон колебания в матрице отклика. Доверительный интервал предназначен для оценки степени доверия между результатами исследования различных физических процессов.
23.	Какие бывают ошибки измерений?	Случайные, систематические, ошибки оператора. Большие и маленькие. Постоянные и временные.
24.	В чем заключается сущность математического планирования эксперимента?	В определении минимального объема измерений и в выборе методики статистической обработки данных. В формировании математической модели объекта исследования. В разработке математической последовательности проведения эксперимента.
25.	Что характеризует среднее квадратическое отклонение?	Меру рассеяния данных вокруг среднего значения. Угол наклона линии наименьших квадратов к оси. Меру рассеяния между экспериментальными точками.
26.	От каких факторов зависит точность результатов	От точности измерительных приборов, объема измерений и качества работы оператора.


	измерений?	От скорости измерения и изменения нагрузки. От типа измерительного прибора и опыта исследователя.
27.	В чем заключается различие между дисперсией и среднеквадратическим отклонением?	Дисперсия – это мера рассеяния в генеральной совокупности, а среднеквадратическое отклонение – в статистической выборке. Дисперсия оценивает степень рассеяния данных, а среднеквадратическое отклонение – точность измерения. Дисперсию определяют расчетом, а среднеквадратическое отклонение – прямым измерением в эксперименте.
28.	Как выбрать наиболее адекватную эмпирическую формулу?	По коэффициенту корреляции. По близости графика к экспериментальным точкам. По простоте вычисления.
29.	Что представляет собой интеллектуальная собственность?	Это исключительное временное право на владение и распоряжение результатами интеллектуальной деятельности физических и юридических лиц. Это собственность интеллектуальной значимости. Это произведения искусства, научные учения, гипотезы.
30.	Что считается изобретением?	Это решение технической или технологической задачи, обладающее новизной существенных признаков и относящееся к материальному объекту или процессу воздействия на материальный объект. То, чего раньше не было. Техническое решение научной задачи.
31.	Что считается полезной моделью?	Это техническое решение, относящееся к устройству, обладающее новизной и промышленной применимостью Математическая модель, если она полезна в научной работе. Модель, как отражение полезности изобретения.
32.	В чем заключается основное различие в правах автора изобретения и патентообладателя этого же изобретения?	Автором изобретения может быть одно лицо, а патентообладателем – другое, имеющее право владеть, пользоваться и распоряжаться данной интеллектуальной собственностью. Автор имеет право продать или подарить свое изобретение. Это одно и то же.
33.	Чем отличается техническое решение от конструкции?	В техническом решении – это решение задачи в принципиальном плане, а конструкция включает ее детальную проработку. Это одно и то же. Техническое решение предполагает способ исполнения, а конструкция – его устройство.
34.	Что такое аналог технического решения при патентовании?	Это решение, близкое по задачам и результатам, опубликованное в источниках научно-технической информации. Это похожее решение технической задачи. Это конструкция, которая принимается для сравнения.
35.	Что называется прототипом технического решения?	Наиболее близкое из аналогов к предлагаемому по существенным признакам. Это точно такое же изобретение, но сделанное раньше. Это эскизный проект технического решения.
36.	Что называется формулой изобретения?	Краткое и ясное изложение его сущности в совокупности существенных признаков, необходимых и достаточных для достижения технического результата. Математическое описание изобретения. Математическая модель изобретения.

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины "Методы решения научно-технических задач в строительстве" (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:


**Профессор департамента
«Строительство»**
должность, название кафедры



подпись

А.П. Свинцов
инициалы, фамилия

**Руководитель программы
Профессор департамента
«Строительство»**
должность, название кафедры



подпись

А.П. Свинцов
инициалы, фамилия

Директор департамента
название кафедры



подпись

М.И. Рынковская
инициалы, фамилия