Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор Дата подписания: 13.09.2024 16:11:38 Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Математическое моделирование в строительстве»

Уникальный программный ключ: «Миатематическое моделирование в строительстве» 9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2 направление додготовки магистров 08.04.01 «Строительство»

магистерская программа «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики»

#### 1 Цель дисциплины:

Цель дисциплины «Математическое моделирование в строительстве» - ознакомление студентов с математическими моделями, применяемыми при проектировании строительных объектов, процессов в строительстве, методами математического моделирования, и инструментами для проведения математического моделирования

#### 2 Задачи дисциплины:

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- познакомиться с современными методами моделирования объектов строительства;
- научиться выбору рациональных математических методов решения задач строительства, в т.ч. численных;
- освоить современные компьютерные системы, предназначенные для математического моделирования
- 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Обучающиеся должны знать:

- задачи строительства, при решении которых возникает необходимость использования подходящих математических моделей и применения численных методов решения задач;
- методики, планы и программы для проведения математического моделирования, готовить задания проведения математического моделирования, организовывать проведение математического моделирования, анализировать и обобщать результаты;
- математические (компьютерные) модели процессов и объектов строительства, численные методы для расчета моделей;

#### уметь:

- анализировать задачи строительства и выбирать для их решения подходящие математические модели, применять численные методы решения задач;
- разрабатывать методики, планы для проведения математического моделирования, готовить задания проведения математического моделирования, организовывать проведение математического моделирования, анализировать и обобщать результаты;
- вести сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций в области математического моделирования,
- разрабатывать математические (компьютерные) модели процессов и объектов строительства, применять численные методы для расчета моделей;

#### владеть:

- основными понятиями в области проведения математического моделирования, анализа и обобщения результатов;
- основными понятиями в области математического моделирования и применения численных методов решения задач;
- основными понятиями в области математического (компьютерного) моделирования процессов и объектов строительства, численных методов для решения задач строительства.

#### 4 Содержание дисциплины

Раздел 1 Основные понятия о математическом моделировании. Математические модели, включающие в себя системы линейных алгебраических уравнений.

Раздел 2 Нелинейные математические модели. Аппроксимация и интерполяция.

Раздел 3 Математические модели на основе дифференциальных уравнений.

Раздел 4 Математические модели, включающие в себя задачи оптимизации

### минобрнауки россии

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Строительства и архитектуры.
(наименование ф-та полностью)

Е.Г. Пахомова
(подпирь, унициалы, фамилия)

« 25 » — 2022г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

энергети-
9

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки (специальности) 08.04.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО08.04.01 Строительство, направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики» одобренного Ученым советом университета (протокол №  $g_{\alpha}$   $g_{\alpha}$ Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.04.01 Строительство), направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики» на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства № 升 (125) DI 2022F. Шлеенко А.В. Зав. кафедрой Разработчик программы Мошкевич М.Л. к.т.н., доцент Согласовано: на заседании кафедре уникальных зданий и сооружений № /// от « O/» O7 2022r. Зав. кафедрой Колчунов В.И. Директор научной библиотеки Ввака Макаровская В.Г. Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.04.01 Строительство), направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики» одобренного Ученым советом университета протокол № *9* « *ДА* 20 №г., на заседании промышленного и гражданского строительства № / « 3 В Of 20 20st. Uliceereno AB. Зав. кафедрой Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.04.01 Строительство), направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики» одобренного Ученым советом университета протокол № *9* 20 24., на заседании промышленного и гражданского строительства ((1/4)) Nº 3/ « Od 04 20 24. Muceuno A.B. Зав. кафедрой

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

#### 1.1 Цель дисциплины

Знакомство студентов с существующими основными математическим моделями, принципами и способами их построения и применения в практической деятельности

### 1.2 Задачи дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Математическое моделирование в строительстве» является изучение:

- фундаментальных законов, описывающих процесс моделирования объектов

строительства;

- порядка составления математических моделей и, описывающих изучаемый процесс или явлен е, выбирает и обосновывает граничные и начальные услоor called all the board are one trained by odelete also вия;
- требований к результатам моделирования, правила использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности;
- типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности;
- требований к систематизированной научно- технической информации о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использованием информационstor dar ber ных технологий;
- средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства;
  - информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации по результатам моделирования;
  - задач и целей моделирования объектов строительства;
  - способов и методик выполнения моделирования объектов строительства;
  - порядка составления программы для проведения моделирования объектов строительства, определения потребности в ресурсах;
  - требований охраны труда при выполнении моделирования объектов строительства;
  - методики анализа результатов моделирования объектов строительства.

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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
--	---	---

код компе- тенции	наименование компетенции	за дисциплиной	
опк-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундамен-	ОПК 1.1 Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Знать: фундаментальные законы, описывающие процесс моделирования объектов строительства. Уметь: выбирать фундаментальные законы, описывающие процесс моделирования объектов строительства. Владеть: методикой выбора фундаментальных законов, описывающие процесс моделирования объектов строительства.
	парата фундамен- тальных наук	ОПК 1.2 Составляет математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия	Знать: порядок составления математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия.  Уметь: составлять математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия.  Владеть: методикой составления математических моделей, описывающих изучаемый
		ОПК 1.3 Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	процесс или явление, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия.  Знать: требования к результатам моделирования, правила использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.  Уметь: оценивать адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.  Владеть: методикой оценки адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.
		ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	Знать: типовые задачи теории оптимизации профессиональной деятельности. Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности. Владеть: методикой применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научнотехнической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных техно-	ОПК 2.1Систематизирует собранную научно- техническую информацию о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знать: требования к систематизированной научно- технической информации о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использованием информационных технологий Уметь: систематизировать собранную научно- техническую информацию о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использованием информационных технологий Владеть: методикой систематизации, собранной научно- техническую информацию о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использованием информационных технологий

основной образован (компете	емые результаты освоения профессиональной программы нции, закрепленные дисциплиной) наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций  Знать: средства прикладного программного
	логий	ОПК 2.2Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства Уметь: использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства. Владеть: методикой использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства.
		ОПК 2.3 Использует информационно- коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации	Знать: информационно- коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации по результатам моделирования.  Уметь: использовать информационно- коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации по результатам моделирования.
	e du l	t production of the second	Владеть: методикой использования информационно- коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации по результатам моделирования.
ОПК-6	Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК 6.1 Устанавливает задачи исследований на основании сформулированных целей ОПК 6.2 Выбирает способы и методики выполнения исследований	Знать: задачи и цели моделирования объектов строительства.  Уметь: устанавливать задачи моделирования объектов строительства на основании сформулированных целей.  Владеть: методикой установления задачи моделирования объектов строительства на основании сформулированных целей  Знать: способы и методики выполнения моделирования объектов строительства.  Уметь: выбирать способы и методики выполнения моделирования объектов строительства.  Владеть: методикой выбора способов выполнения моделирования объектов строительства.
		ОПК 6.3 Составляет программы для проведения исследований, определяет потребности в ресурсах	ства.  Знать: порядок составления программы для

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) код наименование		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компе- тенции	компетенции	за оисциплинои	The second secon
			моделирования объектов строительства, определения потребности в ресурсах.
		ОПК 6.4 Контролирует соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	Знать: требования охраны труда при выполнении моделирования объектов строительства. Уметь: контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении моделирования объектов строительства. Владеть: методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении
	,	ОПК 6.5 Формулирует выводы по результатам исследования	моделирования объектов строительства.  Знать: методику анализа результатов моделирования объектов строительства.  Уметь: формулировать выводы по результа-
			там моделирования объектов строительства. Владеть: методикой формулировки выводов по результатам моделирования объектов строительства.

# 2 Указание места дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование в строительстве» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули») основной образовательной программы — программы магистратуры 08.04.01. Строительство, направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики». Дисциплина изучается на 1 курсе.

3 Объем дисциплины 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 (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академическихчаса.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	16,1
в том числе:	
лекции	0

	Bcero,
Виды учебной работы	часов
лабораторные занятия	16
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	55,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	Anapart di dell'illa come con co
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разде-

лам) Раздел (тема) No Содержание  $\Pi/\Pi$ дисциплины Сбор и первичная обработка данных, определение точечных оценок Основы математической распределения, определение интервальных оценок, статистическая статистики и математичегипотеза, метод множественной корреляции, статистический конского моделирования в строительстве троль прочности бетона Математическая модель эксперимента. Метод наименьших квадратов, 2 Математическое моделиро-Критерии оптимального планирования. Регрессионный анализ модели. вание в решении строитель-Имитационное моделирование. Моделирование свойств смесей но-технологических задач Оптимизационные модели. Динамические модели. Цифровое моделирова-Линейные и нелинейные ние (метод перебора). Модели теории игр. Вероятностно-статистические математические модели в модели. Графические модели. Сетевые модели. Модели управления запастроительстве Аспекты организационно-управленческих систем. Основные виды органи-Организационное моделизационно-управленческих моделей. рование систем управления строительством

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п		Виды деятельности		Учебно-	Формы текущего		
		лек., час	№ лаб.	№ пр.	методиче- ские мате- риалы	контроля успевае- мости (по неделям семестра)	Компетенции
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основы математиче- ской статистики и ма- тематического моде- лирования в строи- тельстве		1		У-1-13, МУ-1-4	C2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.3; ОПК-6.4; ОПК-6.5
2	Математическое мо- делирование в реше- нии строительно-		2		У-1-13, МУ-1-4	C4	ОПК-2.2; ОПК-2.3;

	технологических задач				ОПК-6.2; ОПК-6.5
3	Линейные и нели- нейные математиче- ские модели в строи- тельстве	3	У-1-13, МУ-1-4		ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-6.1; ОПК-6.2
4	Организационное моделирование систем управления строительством	4	У-1-13, МУ-1-4	C16	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4; ОПК-2; ОПК-6

С - собеседование.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные занятия

No	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Основы математической статистики и математического моделирования в строительстве	4
2	Математическое моделирование в решении строительно-технологических задач	4
3	Линейные и нелинейные математические модели в строительстве	4
4	Организационное моделирование систем управления строительством	4
Итого		16

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок вы-	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Основы математической статистики и математического моделирования в строительстве	2 неделя	13
2.	Математическое моделирование в решении строительно- технологических задач	4 неделя	13
3	Линейные и нелинейные математические модели в строи-	6 неделя	13
4	Организационное моделирование систем управления стро-	8 неделя	16,9
Итого			55,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебнометодического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

• путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;

- вопросов к зачету;

-методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

типографией университета:

 – помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

-удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### 6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами проектных и строительных организаций города Курска.

Таблица 6.1 — Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Основы математической статистики и математического моделирования в строительстве	Разбор конкретных примеров	2
2	Математическое моделнрование в решении стро- ительно-технологических задач	Разбор конкретных примеров	2
3	Линейные и нелинейные математические мо- дели в строительстве	Разбор конкретных примеров	2
4	Организационное моделирование систем управ-	Разбор конкретных примеров	4

ления строительством	
DEO:	10

# 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в про-

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования ком	петенций	
	и дисциплины (модули)и	практики, п	ри изучении/ про-
	хождении которых формир	уется данная	компетенция
8 1 2 1 8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	начальный	основной	завершающий
1 · · · · ·	2	3	4
ОПК-1 Способен решать задачи профессио- нальной деятельности на основе использова- ния теоретических и практических основ, ма- тематического аппарата фундаментальных наук	Математическое моделирование в строительстве	работа)	педовательская
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	Основы научных исследований; Математическое моделирование в строительстве;	Производст (научно-исс работа)	венная практика ледовательская
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Основы научных исследований; Математическое моделирование в строительстве	работа)	следовательская

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

Код	Показатели	Критерии и шкала оц	енивания компетенци	ий
компетен- ции/ этап (указывает- ся название этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы до- стижения ком- петенций, за- крепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК- 1/начальный	ОПК 1.1 Выбирает фундаментальные законы, описыванощие изучаемый процесс или явление; ОПК 1.2 Составляет математические модели, описыванощие изучаемый	Знать некоторые: - фундаментальные законы, описывающие процесс моделирования объектов строительства; -порядок составления математических моделей, описывающих изучаемый процесс	Знать основные: - фундаментальные законы, описывающие процесс моделирования объектов строительства; -порядок составления математических моделей, описывающих изучаемый	Знать в полном объ- ёме: - фундаментальные законы, описывающие процесс моделирования объектов строительства; -порядок составления математических моделей, описывающих

Код	Показатели	Критерии и шкала оце	нивания компетенци	й
компетен-	оценивания		Продвинутый	Высокий уровень
дии/ этап	компетенций	1	уровень	(«отлично»)
указывает-	(индикаторы до-	(«удовлетворитель-	(хорошо»)	
ся название	стижения ком-	но)	(nopozaci)	
	петенций, за-	,		4
этапа из				
n.7.1)	крепленные за			
	дисциплиной)		35	Section 1 decision of parties or recognition
1	2	3	4	5
	процесс или явле-	или явлен е, выбирает	процесс или явлен е,	изучаемый процесс
	ние, выбирает и	и обосновывает гра-	выбирает и обосно-	или явлен е, выбирает
	обосновывает гра-	ничные и начальные	вывает граничные и	и обосновывает гра-
	ничные и началь-	условия;	начальные условия;	ничные и начальные
	ные условия;	- требования к ре-	- требования к ре-	условия;
	ОПК 1.3 Оценивает	зультатам моделиро-	зультатам модели-	- требования к резуль-
	адекватность ре-	вания, правила ис-	рования, правила	татам моделирования,
	зультатов модели-	пользованию матема-	использованию ма-	правила использова-
	рования, формули-	тической модели для	тематической моде-	нию математической
	рует предложения	решения задач про-	ли для решения за-	модели для решения
	по использованию	фессиональной дея-	дач профессиональ-	задач профессиональ-
	математической	тельности;	ной деятельности;	ной деятельности;
*** ***	модели для реше-	- типовые задачи тео-	- типовые зада-	- типовые задачи тео-
1	ния задач профес-	рии оптимизации в	чи теории оптими-	рии оптимизации в
	сиональной дея-	профессиональной	зации в профессио-	профессиональной
	тельности;	деятельности.	нальной деятельно-	деятельности.
	ОПК 1.4 Применя-		сти.	
	ет типовые задачи			
	теории оптимиза-			l .
	ции в профессио-			
	нальной деятельно-		1	5
	сти.	1		
ОПК-	ОПК	Знать некоторые:	Знать основные:	Знать в полном объ-
2/начальный	2.1Систематизируе	4 A 6 3 3 1 1 1		ёме:
	т собранную науч-	- требования к систе-	- требования к си-	
	но- техническую	матизированной	стематизированной	- требования к систе-
	информацию о рас-	научно- технической	научно- техниче-	матизированной
	сматриваемом объ-	информации о рас-	ской информации о	научно- технической
	екте, в т.ч. с ис-	сматриваемом объек-	рассматриваемом	информации о рас-
	пользованием ин-	те моделирования, в	объекте моделиро-	сматриваемом объек-
	формационных	т.ч. с использованием		те моделирования, в
	технологий;	way do no controller IV	пользованием ин-	т.ч. с использованием
	технологии,	информационных		
I.	ОПК	технологий	формационных тех-	информационных
I			формационных технологий	технологий
	OTIK	технологий	нологий - средства приклад-	технологий - средства прикладно-
	ОПК 2.2Использует средства приклад-	технологий - средства приклад- ного программного	нологий	технологий - средства прикладного программного
	ОПК 2.2Использует	технологий - средства приклад- ного программного	нологий - средства приклад-	технологий - средства прикладного программного обеспечения для
	ОПК 2.2Использует средства приклад- ного программного обеспечения для	технологий - средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования резуль-	нологий - средства прикладного программного обеспечения для	технологий - средства прикладно- го программного обеспечения для обоснования резуль-
	ОПК 2.2Использует средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования ре-	технологий - средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи	нологий - средства прикладного программного обеспечения для	технологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи
	ОПК 2.2Использует средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования ре- зультатов решения	технологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объ-	нологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования ре-	технологий - средства прикладно- го программного обеспечения для обоснования резуль-
	ОПК 2.2Использует средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования ре- зультатов решения задачи профессио-	технологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства	нологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирова-	технологий - средства прикладно го программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объ-
	ОПК 2.2Использует средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования ре- зультатов решения задачи профессио- нальной деятельно	технологий - средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования резуль- татов решения задачи моделирования объ- ектов строительства - информационно	нологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирова-	технологий - средства прикладно го программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объ-
	ОПК 2.2Использует средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования ре- зультатов решения задачи профессио- нальной деятельно- сти;	технологий - средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования резуль- татов решения задачи моделирования объ- ектов строительства - информационно коммуникационные	нологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства	технологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства - информационно-
	ОПК 2.2Использует средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования ре- зультатов решения задачи профессио- нальной деятельно- сти; ОПК 2.3 Использу-	технологий - средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования резуль- татов решения задачи моделирования объ- ектов строительства - информационно коммуникационные технологии для	нологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства - информационно	технологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства - информационно-коммуникационные
	ОПК 2.2Использует средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования ре- зультатов решения задачи профессио- нальной деятельно- сти; ОПК 2.3 Использу- ет информационно	технологий - средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования резуль- татов решения задачи моделирования объ- ектов строительства - информационно коммуникационные технологии для оформления доку	нологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства - информационно коммуникационные	технологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства - информационнокоммуникационные технологии для
	ОПК 2.2Использует средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования ре- зультатов решения задачи профессио- нальной деятельно- сти; ОПК 2.3 Использу-	технологий - средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования резуль- татов решения задачи моделирования объ- ектов строительства - информационно коммуникационные технологии для оформления доку	нологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства - информационно коммуникационные технологии для	технологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства - информационнокоммуникационные технологии для оформления докуменя

Код	Показатели	Критерии и шкала оце	енивания компетенци	ий
компетен-	оценивания	Пороговый	Продвинутый	Высокий уровень
ции/ этап	компетенций	уровень	уровень	(«онгипто»)
(указывает-	(индикаторы до-	(«удовлетворитель-	(хорошо»)	
ся название	стижения ком-	но)	(Repeller)	
этапа из	петенций, за-	HO)		7 1 1 1 1 2 4
n.7.1)	крепленные за			W 1 W 1 1 1 1 1
×	дисциплиной)			
	1,855		*	
	2	3	4	5
1			ставления инфор-	результатам модели-
	ментации и пред- ставления инфор-	рования.	мации по результа-	рования.
		-	там моделирования.	Pozami
ОПК-	мации. ОПК 6.1 Устанав-	Знать некоторые:	Знать основные:	Знать в полном объ-
6/начальный		-задачи и цели моде-	-задачи и цели мо-	ёме:
о/начальныи	ливает задачи ис- следований на ос-	лирования объектов	делирования объек-	-задачи и цели моде-
	новании сформу-	строительства;	тов строительства;	лирования объектов
	лированных целей	-способы и методики	-способы и методи-	строительства;
	ОПК 6.2 Выбирает	выполнения модели-	ки выполнения мо-	-способы и методики
	способы и методи-	рования объектов	делирования объек-	выполнения модели-
	ки выполнения ис-	строительства;	тов строительства;	рования объектов
	следований	-порядок составления	-порядок составле-	строительства;
1	ОПК 6.3 Составля-	программы для про-	ния программы для	-порядок составления
	ет программы для	ведения моделирова-	проведения модели-	программы для про-
4.1	проведения иссле-	ния объектов строи-	рования объектов	ведения моделирова-
	дований, определя-	тельства, определе-	строительства,	ния объектов строи-
	ет потребности в	ния потребности в	определения по-	тельства, определения
	pecypcax	pecypcax;	требности в ресур-	потребности в ресур-
	ОПК 6.4 Контроли-	- требования охраны	cax;	cax;
	рует соблюдение	труда при выполне-	- требования охраны	- требования охраны
	требований охраны	нии моделирования	труда при выполне-	труда при выполне-
25	труда при выпол-	объектов строитель-	нии моделирования	нии моделирования
	нении исследова-	ства;	объектов строитель-	объектов строитель-
	ний	- методику анализа	ства;	ства;
	ОПК 6.5 Формули-	результатов модели-	- методику	- методику анали-
(4)17	рует выводы по	рования объектов	анализа результатов	за результатов моде-
(d, 1 1 - 1 - 1)	результатам иссле-	строительства.	моделирования объ-	лирования объектов
1	дования		ектов строитель-	строительства.
	16.		ства.	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

No	Раздел (тема)	Код контро-	Технология	Оценочные	Описание
1 ,	дисциплины	лируемой	формирова-	средства	шкал оценивания

ner	4: "¥	компетенции (или ее ча- сти)	ния	наимено-вание	№№ заданий	17
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения о численных методах расчета.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4; ОПК-2.1:	Лаборатор- ная работа, СРС	задания в тесто- вой форме		Согласно табл.7.2
2	Программные комплексы для моделирования объектов строительства	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.2; ОПК-6.5	Лаборатор- ная работа, СРС	вопросы для со- беседо- вания	1-20	Согласно табл.7.2
3	Работа в AutodeskRevit	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4; ОПК-2; ОПК-6	Лаборатор- ная работа, СРС	вопросы для со- беседо- вания	21-45	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

## Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 3. «Работа в AutodeskRevit»

- 1. Плоские стеновые ограждения
- 2. Создание входа
- 3. Добавление импостов к навесному ограждению
- 4. Дуговые стеновые ограждения
- 5. Создание дугового стенового ограждения
- 6. Создание пользовательской стеновой панели
- 7. Добавление импостов к дуговой стеновой панели
- 8. Дополнительные стеновые ограждения
- 9. Наклонное остекление
- 10. Витрина
- 11. Система соединенных стеновых ограждений
- 12.Создание крыш
- 13. Создание двускатной крыши по контуру
- 14. Создание двускатной крыши по контуру с вертикальным отверстием
- 15.Создание вальмовой крыши по контуру
- 16. Создание односкатной крыши по контуру
- 17. Добавление к односкатной крыше стрелок уклона
- 18.Выравнивание свесов крыши
- 19. Создание мансардной крыши

- 20.Создание бордюрных реек, водосточных желобов и софитов
- 21. Создание бордгорной рейки
- 22.Создание водосточных желобов
- 23.Создание софитов

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностноориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Являются ли национальные стандарты и своды правил, включенные в указанный в части 1 статьи 6 ФЗ 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», обязательными для применения?

- а) являются;
- б) не являются;

- в) являются, за исключением случаев осуществления проектирования и строительства в соответствии со специальными техническими условиями;
  - г) по согласованию с Заказчиком.

Какие уровни ответственности зданий и сооружений установлены Федеральным законом 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»:

- а) повышенный, пониженный, нормальный;
- б) KC-1, KC-2, KC-3;
- в) особо опасные, технически сложные и уникальные объекты.

Субъектами градостроительных отношений являются ....

а) субъекты Российской Федерации, Заказчик, Исполнитель;

б) Российская Федерация, субъекты Российской Федерации, муниципальные образования, юридические лица;

в) Российская Федерация, субъекты Российской Федерации, муниципальные образования, физические и юридические лица.

#### Основание - это ...

- а) часть массива грунта, воспринимающая воздействия, передаваемые через фундамент;
  - б) часть массива грунта, располагающаяся под подошвой фундамента;
- в) грунт, располагающийся от уровня земли до подошвы фундамента;
  - г) массив, равный по мощности глубине промерзания.

### Маломобильная группа населения – это ...

- а) люди, имеющие нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, в том числе с поражением опорно-двигательного аппарата, недостатками зрения и дефектами слуха, приводящее к ограничению жизнедеятельности и вызывающее необходимость его социальной защиты;
- б) люди, испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, необходимой информации или при ориентировании в пространстве;
  - в) Беременные женщины и люди с детскими колясками.

Задание на установление правильной последовательности:

Расположите указанные объекты в соответствии со сроком службы, установленном ГОСТ 27751 «Надежность строительных конструкций и оснований», от меньшего к большему:

а) Сосуды и резервуары. Временные здания и сооружения. Здания и сооружения массового строительства в обычных условиях эксплуатации. Уникальные здания и сооружения;

б) Временные здания и сооружения. Сосуды и резервуары. Здания и сооружения массового строительства в обычных условиях эксплуатации. Уникальные здания и сооружения;

в) Временные здания и сооружения. Сосуды и резервуары. Уникальные здания и сооружения. Здания и сооружения массового строительства в обычных условиях

эксплуатации;

г) Временные здания и сооружения. Здания и сооружения массового строительства в обычных условиях эксплуатации. Сосуды и резервуары. Уникальные здания и сооружения.

Задание на установление соответствия:

Выполняются три проекта квартиры для семей с инвалидами на креслах-колясках: 1 – двухкомнатная; 2- трехкомнатная; 3 – четырехкомнатная. Какая минимальная площадь общей комнаты устанавливается действующими нормативными документами в каждом случае?

- а) 1 18-20 кв.м.; 2 20-22 кв. м.; 3 22-24 кв. м;
- б) 1-18 кв.м.; 2-20-22 кв. м.; 3-22-24 кв. м;
- в) 1 18 кв.м.; 2 20-22 кв. м.; 3 20-22 кв. м;
- г) 1-20-22 кв.м.; 2-20-22 кв. м.; 3-20-22 кв. м.

Выполняются три проекта квартиры для семей с инвалидами на креслах-колясках: 1 — двухкомнатная; 2- трехкомнатная; 3 — четырехкомнатная. Какая минимальная площадь жилой комнаты для инвалида устанавливается действующими нормативными документами в каждом случае?

- а) 1 18-20 кв.м.; 2 20-22 кв. м.; 3 22-24 кв. м;
- б) 1 16 кв.м.; 2 16 кв. м.; 3 16 кв. м;
- в) 1-18 кв.м.; 2-20-22 кв. м.; 3-20-22 кв. м;
- г) 1-24 кв.м.; 2-24 кв. м.; 3-24 кв. м. The paragram of the late of the contract of th

Компетентностно-ориентированная задача:

Необходимо определить по натуральным показателям объекта стоимость разработки проектной документации на строительство больничного комплекса общей площадью 3800 кв. м (a=1148,71 тыс. руб., e=0,2) без учета инфляции.

а) 1908,71 тыс. руб.;

Million Land of the

- б) 1148,71 тыс. руб.;
- в) 20148,71 тыс. руб.;
- г) 3802,85 тыс. руб.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УМК по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

— положение П 02.016—2018Обалльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указан-

ные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Таолица 7.4—Порядов Форма контроля		альный балл	Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Общие сведения о численных методах расчета.	0	Не выполнил	4	Ответил более чем на 80% вопросов
Программные комплексы для мо- делирования объектов строитель- ства	0	Не выполнил	4,	Ответил более чем на 80% вопросов
Работа в AutodeskRevit	0	Не выполнил	16	Выполнил и «защитил»
CPC	24		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Programme and the second	16	The first the state of the
Зачет	0	1" + 12" + " 1" + 10" +	36	enge tophist will be
Итого	24		100	

Для промежсуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме 2балла,
- задание в открытой форме 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности 2 балла,
- задание на установление соответствия 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование -36 баллов.

- 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 8.1 Основная учебная литература

1. Мальцев, Юрий Анатольевич. Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений: учебник / Ю. А. Мальцев. - М.: Академия, 2010.

- 320 с.- Текст: непосредственный.

2. Математическое моделирование: учебное пособие / сост. Д. В. Арясова, М. А. Аханова, С. В. Овчинникова; Тюменский индустриальный университет. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2018. — 283 с.: ил., табл— URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611357 (дата обращения: 28.01.2022).— Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Волков, А. А. Информационные системы и технологии в строительстве: учебное пособие / А. А. Волков, С. Н. Петрова, А. В. Гинзбург, Н. А. Иванов, Ф. К. Клашанов, А. И. Коников, С. В. Никитина, К. В. Постнов - Москва: Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 425 с. URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416427.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416427.html</a>. (дата обращения: 28.01.2022).-Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.

4. Сидоров, В. Н. Математическое моделирование в строительстве : учебное пособие / Сидоров В. Н., Ахметов В. К. - Москва : Издательство АСВ, 2007. - 336 с. -URL : https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785930935356.html (дата обращения:

28.01.2022).- Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.

5. Гранов, Г.С. Экономико-математическое моделирование в решении организационно-управленческих задач в строительстве: учеб. пособие для студ. вуз. / Г.С. Гранов, Г. Ш. Сафаров, К. Р. Тагирбеков. - Москва: АСВ, 2001. - 64 с.- Текст: непосредственный.

6. Математическое моделирование: практикум: учебное пособие: / Л. А. Коробова, Ю. В. Бугаев, С. Н. Черняева, Ю. А. Сафонова; науч. ред. Л. А. Коробова. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 113 с.: табл., граф., ил. – URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482006 (дата обращения: 28.01.2022). -

Режим доступа: по подписке. Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Математическое моделирование в строительстве: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. К. Е. Никитин.- Курск: ЮЗГУ, 2017. - 51 с.— Текст: электронный.

## 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета: Промышленное и гражданское строительство

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

11111

- 1. <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
- 2. <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Математическое моделирование в строительстве» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебных и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Математическое моделирование в строительстве»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Математическое моделирование в строительстве» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Математическое моделирование в строительстве» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreofficeоперационная система Windows Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудиторня для проведения занятий лекционного типа и аудитории для проведения занятий, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностивы здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействые с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успевлемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аптарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по судитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

electronic and a contract of the contract of

the second strategy, and the second s

the contract of the contract o

11 May 2 2 2 6 1 2

D. 192 Charles a re- 5 f 1

Li trica i a caracia a

nevista estados.

## 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

		Номе	ра страниц				Основание для
Номер из- менения	изме- ненных	замен <b>ен-</b> пых	аннулирован- ных	но-	Всего страниц	Да- та	изменения и под- пись лица, прово- дившего измене- ния
*				y			
					2. 7	**	a****
			*		=		e igr
			ia de la composición dela composición de la composición de la composición dela composición de la composición dela composición dela composición de la composición de la composición dela composición de la composición dela				
						9	

### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ: Декан факультета Строительства и архитектуры. (наименование ф-та полностью) илициалы, фамилия) РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Математическое моделирование в строительстве (наименование дисциплины) ООПВО 08.04.01 Строительство, шифр и наименование направления подготовки (специальности) направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергети-КИ» наименование направленности (профиля, специализации) форма обучения заочная (очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 08.04.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО08.04.01 Строительство, направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики» одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 « 25» 06 20 Лг.). Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.04.01 Строительство), направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики» на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства № <del>У</del> (125) Of 2022г. Шлеенко А.В. Зав. кафедрой Разработчик программы Мошкевич М.Л. к.т.н., доцент Согласовано: на заседании кафедре уникальных зданий и сооружений № \_\_\_ от Зав. кафедрой Колчунов В.И. Макаровская В.Г. Директор научной библиотеки Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.04.01 Строительство), направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики» одобренного Ученым советом университета протокол № «ЭТ» 20 №г., на заседании промышленного и гражданского строительства № / «За af 20 Mr. Mucerino 18. Зав. кафедрой Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.04.01 Строительство), направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики» одобренного Ученым советом университета протокол № ② «ЗУ» — № 30 — 20 УКг., на заседании промышленного и гражданского строительства № 31 «СВ» — 04 — 20 УКг.

Зав. кафедрой Ивеенто А.В.

1 Цель и задачи досциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

#### 1.1 Цель дисципланы

Знакомство студентов с существующими основными математическим моделями, принципами и способами их построения и применения в практической деятельности

#### 1.2 Задачи дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Математическое моделирование в строительстве» является изучение:

- фундаментальных законов, описывающих процесс моделирования объектов строительства;
- порядка составления математических моделей и, описывающих изучаемый процесс или явлен е, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия;
- требований к результатам моделирования, правила использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности;
- типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности;
- требований к систематизированной научно- технической информации о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использованием информационных технологий;
- тередств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства;
  - информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации по результатам моделирования;
  - задач и целей моделирования объектов строительства;
  - способов и методых выполнения моделирования объектов строительства;
  - порядка составления программы для проведения моделирования объектов строительства, определения потребности в ресурсах;
  - требований охраны труда при выполнении моделирования объектов строительства;
  - методики анализа результатов моделирования объектов строительства.

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

Планируемые результаты	Код	Планируемые результаты
освоения	и наименование	обучения по дисциплине,
основной профессиональной	индикатора	соотнесенные с индикаторами достижения
образовательной программы	достижения	компетенций
(компетенции, закрепленные	компетенции,	L v v
за дисциплиной)	закрепленного	

ОПК-1 Способен решать задачи профессион на основе использования теоретических и практических и практических и практических пакта фундамен тальных наух профессиональной деятельногих и практических практических основ, математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление тальных наух профессиональной деятельногих профессиональной деятельногих объекте модели, доль объекте модели, доль объекте модели, доль объекте модели, доль объекте модели для решения задач профессиональной деятельности.  ОПК 1.3 Оценивает адекватность результатов модели для решения задач профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 2 Способен анализирования, формулирует предложения представлять информационных технологий формационных технологий владит теори оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 2 Способен анализирования, формулирует предложения представлять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 2 Способен анализирования, формулирует предоском представлять информационных технологий владит теори оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 2 Способен анализирования, формулирует предоском представлять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 2 Способен анализирования, формулирует предоском представлять типовые задачи теори оптимизации о техно-представлять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Владеть: тетодикой объекте моделирования, формулирует предоском представлять типовые задачи теори оптимизацию о формулирует предоском представлять ти	код компе- тенции	<b>наиме</b> нование <b>компе</b> тенции	за дисциплиной	
опк 1.2 Составляет математические модели, описывающие и процесс или явление, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия начальные условия. В парасты моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности ности на по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности на представлять информацию, осуществлять понек научнотехнической информации, приобретать новые знанием информации информации, ореженности начальной деятельности.  Них законов, описывающие процесс имоделя маспраск составления математической модели для вязненые условия.  В парасты по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.  Уметы пристым задач профессиональной деятельности.  Уметы пристым задач профессиональной деятельности.  В парасты методикой оценки адекватност зультатов моделирования, формулирует предожения профессиональной деятельности.  В парасты методикой оценки адекватност зультатов моделирования, формулирует предожения профессиональной деятельности.  В парасты методикой оценки адекватност зультатов моделирования, формулирования деятельности.  В парасты представлять информации, оформу представлять информации, профессиональной деятельности.  В парасты представленые условия.  Уметы поставленые модел инический модел представлением профессиональной деятельности.  В парасты представлением представлением представлением представлением		задачи профессио- нальной деятельно- сти на основе ис- пользования теоре- тических и практи-	даментальные законы, описывающие изучае- мый процесс или явле-	Уметь: выбирать фундаментальные законописывающие процесс моделирования обтов строительства.
моделей, описывающих изучаемый процее или явление, выбирает и обосновывает траничные и начальные условия.  ОПК 1,3 Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.  ОПК 1,4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1,4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1,4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1,4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1,4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1,5 Праменяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1,6 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 2. Способен анализировать, и представлять понск научно- технической информации о рассматриваемом объект е моделирования, в т.ч. с использование информации о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использование информации о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использование информации о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использование информации о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использование информации о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использование информационных технологий Владеть: методикой систематизирования, в т.ч. с использование информационных технологий Владеть: методикой систематизирования, в т.ч. с использованием информационных технологий Владеть: методикой систематизирования, в т.ч. с использованием информационных технологий Владеть: методикой систематизации, собранную но-техническую информацию о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использованием информационных технологий Владеть: методикой систематизации, собранную но-техническую информационных технологий Владеть: методикой систематизации, собранную но-техническую информацию о рассматриваемом объекте модел	* 1	тематического ап- парата фундамен-		ных законов, описывающие процесс моде рования объектов строительства.
описывающие изучаемый процесс или яв ние, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия  ОПК 1.3 Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Знать: типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теори оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: пр	nga ig b	A) (5)	тематические модели, описывающие изучае- мый процесс или явле-	моделей, описывающих изучаемый проце или явление, выбирает и обосновывает гр ничные и начальные условия.
ОПК 1.3 Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи пеории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи пеории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК 2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научнотехнической информации, приобретать новые знания, в том числе с миноромации, приобретать новые знания, в том числе с миноромации, обренать новые знания, в том числе с миноромации о рассмати объекте моделирования, в т.ч. с использование информационных технологий владеть: методикой информационных технологий владеть: методикой информационных технологий владеть: методикой информационных технологий владеть: методикой систематизирования, в т.ч. с использование информационных технологий владеть: методикой систематизирования, в т.ч. с использование информационных технологий владеть: методикой систематизицию о рассматическую информации о рассма	1	2	вывает граничные и	описывающие изучаемый процесс или явлие, выбирает и обосновывает граничные начальные условия.
оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК-2  Способен анализировать информацию, осуществлять понск научнотехнической информации, приобретать новые знания, в т.ч. с использование ом информационных технологий владенты но информации, приобретать новые знания, в том числе с представлять информации, приобретать новые знания, в том числе с представлять информации, приобретать новые знания, в том числе с предумения по использованию математической модел для решения задач профессиональной деятельности.  Владеть: методикой оценки адекватност зультатов моделирования, формулирует предложен по использованию математической модел для решения задач профессиональной деятельности.  Владеть: методикой оценки адекватност зультатов моделирования по использованию математической зультатов моделирования, формулирует предложен по использованию математической информессиональной деятельности.  Владеть: типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Владеть: методикой оценки адекватност зультатов моделирования, формулирует предложен по использованию математической модел для решения задач профессиональной деятельности.  Владеть: типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Владеть: типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Владеть: методикой оценки адекватност зультатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической моделирофессиональной деятельности.  Владеть: методикой применения типовы задач пеории оптимизации в профессиональной деятельности.  Владеть: методикой применения типовы задач пеории оптимизации в профессиональной деятельности.  Владеть: методикой применения типовы задач пеории оптимизации в профессиональной деятельности.  Владеть: методикой применения типовы задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Владеть: методикой применения типовы задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Владеть: методикой применения и профессиональной деятельности.  Владеть: методикой применения и по испимизации обра			OUW 1.2 Overvences	ческих моделей, описывающих изучаемы процесс или явление, выбирает и обоснов ет граничные и начальные условия.
опк-2  Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научнотехнической информации, приобретать новые залач пеорим оптехнической информационных технологий владеть новые залачно технической информацию, осуществлять поиск научнотехнической информации, приобретать новые залачнотехнической информацию, осуществлять поиск научнотехнической информационных технологий владеть новые залачно технической информацию, осуществлять поиск научнотехнической информационных технологий владеть новые залачно технологий владеть: методикой оценки адекватности зультатов модели для решения задач профессиональной оценки адекватности. Знать: типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности. Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в профессионной деятельности. Владеть: методикой применения типовые задачи теории оптимизации в профессионной деятельности.  Знать: техночения в профессионной деятельности.  Знать: типовые задачи теории оптимизации в профессионной деятельности.  Знат		1 P	адекватность результа- тов моделирования, формулирует предложе-	вания, правила использованию математи ской модели для решения задач професси нальной деятельности.
опк 2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научнотехнической информации, приобретать новые знания, в том числе с		to all y	для решения задач профессиональной деятель-	моделирования, формулирует предложен по использованию математической модел для решения задач профессиональной детельности.
ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Владеть: методикой применения типовы задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.  ОПК-2  Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научнотехнической информацию о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. использованинформации информационных технологий информационных технологий владеть:  методикой применения типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.  Знать: требования к систематизирования, в т.ч. пользованием информационных технологий информационных технологий владеть:  методикой систематизации, собранной нио-техническую информацию о рассмат				зультатов моделирования, формулирует в ложения по использованию математичес модели для решения задач профессионал
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с			повые задачи теории оптимизации в профессио-	Знать: типовые задачи теории оптимизан профессиональной деятельности. Уметь: применять типовые задачи теори
ровать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информационных технической информации, приобретать новые знания, в том числе с				сти. Владеть: методикой применения типовы задач теории оптимизации в профессион
научно- технической информационных формации, приобретать новые знания, в том числе с  ем информационных технологий зованием информационных технологий Владеть: методикой систематизации, собранной но- техническую информацию о рассмат	ОПК-2	ровать, критически осмысливать и представлять информацию, осу-	2.1Систематизирует со- бранную научно- техни- ческую информацию о рассматриваемом объек-	научно- технической информации о расс риваемом объекте моделирования, в т.ч. пользованием информационных техноло Уметь: систематизировать собранную на
		научно- технической ин- формации, приоб- ретать новые зна-	ем информационных	емом объекте моделирования, в т.ч. с ист зованием информационных технологий Владеть: методикой систематизации, собранной н
		1,500		

основноі образова (компетв	уемые результаты освоения профессиональной тельной программы енции, закрепленные дисциплиной)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компе- тенции	наименование компетенции	за дисциплиной	
	мационных техно- логий	ОПК 2.2Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	зованием информационных технологий Знать: средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства Уметь: использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строительства. Владеть: методикой использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи мо-
A) True	7 24 7 24	ОПК 2.3 Использует информационно- коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации	делирования объектов строительства.  Знать: информационно- коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации по результатам моделирования.  Уметь: использовать информационно- коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации по результатам моделирования.  Владеть: методикой использования информации для оформления документации и представления информации и представления информации по результатам моделирования.
ОПК-6	Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК 6.1 Устанавливает задачи исследований на основании сформулированных целей ОПК 6.2 Выбирает способы и методики выполнения исследований	Знать: задачи и цели моделирования объектов строительства. Уметь: устанавливать задачи моделирования объектов строительства на основании сформулированных целей. Владеть: методикой установления задачи моделирования объектов строительства на основании сформулированных целей Знать: способы и методики выполнения моделирования объектов строительства. Уметь: выбирать способы и методики выполнения моделирования объектов строительства. Владеть: методикой выбора способов выполнения моделирования объектов строительства.
		ОПК 6.3 Составляет программы для проведения исследований, определяет потребности в ресурсах	Знать: порядок составления программы для проведения моделирования объектов строительства, определения потребности в ресурсах.  Уметь: составлять программы для проведения моделирования объектов строительства, определять потребности в ресурсах.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижени компетенций	
код компе- тенции	наименование компетенции	за дисциплиной		
	T.		Владеть: методикой составления программы моделирования объектов строительства, определения потребности в ресурсах.	
		ОПК 6.4 Контролирует соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	Знать: требования охраны труда при выполнении моделирования объектов строительства. Уметь: контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении моделирования объектов строительства. Владеть: методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении моделирования объектов строительства.	
6. 5 · 1 · · ·	e je ti ve vi, deci se ki, vi vi vi vi, v	ОПК 6.5 Формулирует выводы по результатам исследования	Знать: методику анализа результатов моделирования объектов строительства. Уметь: формулировать выводы по результатам моделирования объектов строительства. Владеть: методикой формулировки выводов по результатам моделирования объектов строительства.	

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование в строительстве» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули»)основной образовательной программы – программы магистратуры 08.04.01. Строительство, направленность (профиль) «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики». Дисциплина изучается на 1 курсе.

3 Объем дисципланы 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 (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	6,1

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	*
лекции	0
лабораторные занятии	6
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	61,9
Контроль (подготовка к экзанену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

### 4 Содержание дведаплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на вых количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание д..:циплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разде-

		1
П	ON	1
"	ar	AT 1
	_	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основы математической статистики и математиче- ского моделирования в строительстве	Сбор и первичная обработка данных, определение точечных оценок распределения, определение интервальных оценок, статистическая гипотеза, метод множественной корреляции, статистический контроль прочности бетона
2	Математическое моделир и- вание в решении строитель- но-технологических задач	Математическая модель эксперимента. Метод наименьших квадратов. Критерии оптимального планирования. Регрессионный анализ модели. Имитационное моделирование. Моделирование свойств смесей
3	Линейные и нелинейные математические модели в строительстве	Оптимизационные модели. Динамические модели. Цифровое моделирование (метод перебора). Модели теории игр. Вероятностно-статистические модели. Графические модели. Сетевые модели. Модели управления запасами.
4	Организационное модела- рование систем управления строительством	Аспекты организационно-управленческих систем. Основные виды организационно-управленческих моделей.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п		Виды деятельности		Учебно-	Формы текущего		
	Раздел (тема) дисциплины	hen,	№ лаб.	№ пр.	методиче- ские мате- риалы	контроля успевае- мости (по неделям семестра)	Компетенции
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основы математиче- ской статистики и ма- тематического моде- лирования в строи- тельстве		1	,-	У-1-13, МУ-1	C2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.3; ОПК-6.4;

					ОПК-6.5
2	Математическое мо- делирование в реше- нии строительно- технологических задач		У-1-6,		ОПК-2.2; ОПК-2.3;
		2	му-1	C4	ОПК-6.2;
	технологических задач				ОПК-6.5
	Линейные и нелиней-	, .			ОПК-1.4;
•	ные математические	3	У-1-6, МУ-1	C6	ОПК-2.1;
3	модели в строитель- стве				ОПК-6.1;
					ОПК-6.2
	Организационное мо-			1	ОПК-1.2,
	делирование систем	1.	У-1-6, МУ-1	C8	ОПК-1.3,
4	управления строи-	4			ОПК-1.4;
	тельством	F	1		ОПК-2; ОПК-6

С – собеседование.

### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

No	Наименование лабораторной работы	Объем, час.	
1	2	3	
1	Основы математической статистики и математического моделирования в строительстве	1	
2	Математическое моделирование в решении строительно-технологических задач	2	
3	Линейные и нелинейные математические модели в строительстве	1	
4	Организационное моделирование систем управления строительством	2	
Итог	0	6	

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок вы-	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Основы математической статистики и математического моделирования в строительстве	2 неделя	15
2.	Математическое възделирование в решении строительно-	4 неделя	15
3 1	Линейные и нелинестые математические модели в строи- тельстве	6 неделя	15
4	Организационное выделирование систем управления строительством	8 неделя	16,9
Итого	The state of the s		61,9

## 5. Перечень учебые-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по днециплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и

методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной в кудожественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебнометодического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
  - путем разработли:
- методических режомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - -методических указаний к выполнению практических работ и т.д. *типографией университета*:
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- -удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### 6. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами проектных и строительных организаций города Курска.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или бораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Основы математической утатистики и математического моделирования в строительстве	Разбор конкретных примеров	1
2 -	Математическое модаль, ование в решении стро- ительно-технологических задач	Разбор конкретных примеров	1

3	Линейные и нелиней поставлематические модели в строительстве	Разбор конкретных примеров	1
4	Организационное моленпрование систем управ- ления строительством	Разбор конкретных примеров	1
Ито	Dro:		4

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциллине

the state of the s

7.1 Перечень комметенций с указанием этапов их формирования в пропессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенты	Этапы* формирования компетенций			
	и дисциплины (модули)и	практики, п	іри изучении/ про-	
	хождении которых формир	уется данная	я компетенция	
1	начальный	основной	завершающий	
1	2 .	3	4	
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	Математическое моделирование в строительстве	Производственная практ (научно-исследовательская работа)		
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информации, аных технологий	Основы научных исследований; Математическое моделирование в строительстве;	Производст (научно-исс работа)	венная практика следовательская	
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального холитетва	Основы научных исследований; Математическое моделирование в строительстве	работа)	венная практика следовательская	

# 7.2 Описание подделеней и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций					
компетен- ции/ этап (указывает- ся название этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы до- стижения колт- петенций, за- крепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)			
1	2	3	4	5			
ОПК-	ОПК 1.1 Выби,:т	Знать некоторые:	Знать основные:	Знать в полном объ-			
1/начальный	фундаментале	- фундаментальные	- фундаментальные	ёме:			
	законы, описывы-	законы, описываю-	законы, описываю-	- фундаментальные			
	ющие изучаемый,	щие процесс модели-	щие процесс моде-	законы, описывающие			
	процесс или э	рования объектов	лирования объектов	процесс моделирова-			

Код	Показатели	Критерии и шкала оц	енивания компетенці	ий
компетен- ции/ этап (указывает- ся название этапа из n.7.1)	оценивання компетенций (индикаторы до- стижения ком- петенций, за- крепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		10 10 17		
1 ;	, 2	3	4	5
	ние; ОПК 1.2 Составленет математические модели, описы процесс или явление, выбириет и обосновывает гланичные и начальные условия; ОПК 1.3 Оцень дает адекватность результатов моделирования, формулирует предлежения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности; ОПК 1.4 Применяет типовые задачи теории оптимисации в профессиональной деятельной деятельной деятельной деятельной деятельной деятельности.	строительства; -порядок составления математических мо- делей и, описываю- щих изучаемый про- цесс или явлен е, вы- бирает и обосновыва- ет граничные и начальные условия; - требования к ре- зультатам моделиро- вания, правила ис- пользованию матема- тической модели для решения задач про- фессиональной дея- тельности; - типовые задачи тео- рии оптимизации в профессиональной деятельности.	строительства; -порядок составления математических моделей и, описывающих изучаемый процесс или явлен е, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия; - требования к результатам моделирования, правила использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности; - типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности.	ния объектов строительства; -порядок составления математических моделей и, описывающих изучаемый процесс или явлен е, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия; - требования к результатам моделирования, правила использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности; - типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельной деятельности.
OTIV	сти.	2	n's	<u> </u>
ОПК- 2/начальный	ОПК 2.1Систематизтруе т собраниую науч- но- техническую	Знать некоторые: - требования к систематизированной	Знать основные: - требования к систематизированной	Знать в полном объёме: - требования к систе-
	информацию о рас- сматриваемом объ- екте, в т.ч. с ис- пользованлем ил- формационных технологий; ОПК	научно- технической информации о рас- сматриваемом объек- те моделирования, в т.ч. с использованием информационных технологий	научно- техниче- ской информации о рассматриваемом объекте моделиро- вания, в т.ч. с ис- пользованием ин- формационных тех-	матизированной научно- технической информации о рассматриваемом объекте моделирования, в т.ч. с использованием информационных
	2.2Использует средства прикид- ного программого обеспечения дл обоснования результатов решелия задачи професснональной деятелно-	- средства приклад- ного программного обеспечения для обоснования резуль- татов решения задачи моделирования объ- ектов строительства - информационно-	нологий - средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи моделирования объектов строи-	технологий - средства прикладно- го программного обеспечения для обоснования резуль- татов решения задачи моделирования объ- ектов строительства

Код	Показатели	Критерии и шкала оц	енивания компетенці	ий
компетен- ции/ этап (указывает- ся название этапа из n.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы до- стижения ком- петенций, за- креплению за до дисциплиной)  2  сти; ОПК 2.3 Использу- ет информациолные технологии для оформления долу- ментации и пред- ставления инфор-	Пороговый уровень («удовлетворительно)  3 коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации по результатам моделирования.	Продвинутый уровень (хорошо»)  4  тельства - информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации по результа-	Высокий уровень («отлично»)  5 - информационно- коммуникационные технологии для оформления докумен- тации и представле- ния информации по результатам модели- рования.
ОПК-6/начальный	мации.  ОПК 6.1 Устанда- ливает задачи не- следований на се- новании сформу- лированных целей ОПК 6.2 Выбирает способы и методи- ки выполнения не- следований ОПК 6.3 Состаля- ет программы для проведения иссле- дований, опред дя- ет потребности в ресурсах ОПК 6.4 Контр ли- рует соблюдение требований охудны труда при выпол- нении исследова- ний ОПК 6.5 Фермули- рует выводы по	Знать некоторые: -задачи и цели моделирования объектов строительства; -способы и методики выполнения моделирования объектов строительства; -порядок составления программы для проведения моделирования объектов строительства, определения потребности в ресурсах; - требования охраны труда при выполнении моделирования объектов строительства; - методику анализа результатов моделирования объектов	там моделирования.  Знать основные:  -задачи и цели моделирования объектов строительства; -способы и методики выполнения моделирования объектов строительства; -порядок составления программы для проведения моделирования объектов строительства, определения потребности в ресурсах; - требования охраны труда при выполнении моделирования объектов строительства; - методику анализа результатов	Знать в полном объ- ёме: -задачи и цели моде- лирования объектов строительства; -способы и методики выполнения модели- рования объектов строительства; -порядок составления программы для про- ведения моделирова- ния объектов строи- тельства, определения потребности в ресур- сах; - требования охраны труда при выполне- нии моделирования объектов строитель- ства; - методику анали- за результатов моде-

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ Раздел (тема)		Код контро- лируемой	Технология формирова-	Оценочные средства		Описание шкал оценивания	
	дисциплины	компетенции (или ее ча- сти)	ния	наимено- вание заданий		The second section of the sect	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Основы математической статистики и математическогомоделирования в строительстве	OT.K-1.1, OT.K-1.2, OT.K-1.3, OT.K-6.3;	Лаборатор- ная работа, СРС	вопросы для со- беседо- вания	1-10	Согласно табл.7.2	
(8		OT1K-6.4;				*	
2	Математическое моделирование в решении строительнотехнологических задач	Of K-2.2; Of K-2.3; Of K-6.2; Of K-6.5	Лаборатор- ная работа, СРС	вопросы для со- беседо- вания	11-20	Согласно табл.7.2	
3	Линейные и нели- нейные математи- ческие модели в строительстве	Of K-1.4; Of K-2.1; Of K-6.1; Of K-6.2	Лаборатор- ная работа, СРС	вопросы для со- беседо- вания	21-30		
4	Организационное моделирование систем управления строительством	GHK-1.2, OHK-1.3, OHK-1.4; OHK-2; OHK-6	Лаборатор- ная работа, СРС	вопросы для со- беседо- вания	31-40	Согласно табл.7.2	

БТЗ - банк вопросов и заданий в тестовой форме.

## Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1. «Основы математической статистики и математического моделирования в строительстве»

- 1. Что такое сплошное и несплошное наблюдение?
- 2. Что такое дисперсия? Как можно ее можно рассчитать?
- 3. Что такое опибла репрезентативности?
- 4. Как рассчитать ощибку выборки?
- 5. Охарактеризуйте интервальные вариационные ряды
- 6. Что такое гнетограмма распределения интервального ряда?
- 7. Перечислите основные свойства оценок
- 8. Что такое точеньые оценки?
- 9. Опишите вараметы принятия гипотезы
- 10. В каких областых в строительстве могут применяться статистические методы обработки данных?

Промежуточная алитестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисципланы, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (пеобходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыка и компетенции проверяются с помощью компетентностноориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида понструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются ноговариантными. Часть у ений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но опителетут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИУ, позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УМК по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навышее и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компессиций

Процедуры оцентания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих эталы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами умиверситета:

- положение П 02.016-2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по днециплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литератури...

Для *текущего кольпроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете баллыно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Мини	мальный балл	Максимальный балл		
The second of	балл	примечание	балл	примечание	
1	2	3	4	5	
Основы математической статистия и и математического моделирования в строительстве	0	Не выполнил	4	Ответил более чем на 80% вопросов	
Математическое моделирование в решении строительно- технологических задач	0	Не выполнил	4	Ответил более чем на 80% вопросов	
Линейные и нелинейные матемальсь- ские модели в строительстве	0	Не выполнил	16	Выполнил и «защитил»	
Организационное моделирования систем управления строители ста	0	Не выполнил	16	Выполнил и «защитил»	
CPC	12		12	и «защитил»	
Итого	12		52		
Посещаемость	0		16		
Зачет	0		60		
Итого	12		Не более 100	3 *	

Для промежущей аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закральні форме 2балла,
- задание в откритой форме 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности 2 балла,
- задание на установление соответствия 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи 6 баллов.

Максимальное кольчество баллов за тестирование -36 баллов.

## 8 Перечень оставлений и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дазалены

### 8.1 Основная учесная литература

- 1. Мальцев, Юрий Анатольевич. Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений: учебник / Ю. А. Мальцев. М.: Академия, 2010. 320 с.- Текст: непосредственный.
- 2. Математическое моделирование: учебное пособие / сост. Д. В. Арясова, М. А. Аханова, С. В. Съчиникова; Тюменский индустриальный университет. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2018. 283 с.: ил., табл— URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611357 (дата обращения: 28.01.2022).-Режим доступа: по подплеке. - Текст: электронный.

8.2Дополнительным учебная литература

- 3. Волков, А. А. тыформационные системы и технологии в строительстве : учебное пособие / А. А. Волков, С. Н. Петрова, А. В. Гинзбург, Н. А. Иванов, Ф. К. Клашанов, А. И. Коммон, С. В. Никитина, К. В. Постнов - Москва : Издательство МИСИ MITCY, 2017. 425 c. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416427.html. (дата обращения: 28.01.2022).-Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
- 4. Сидоров, В. Б. Математическое моделирование в строительстве : учебное пособие / Сидоров В. Н. Ахметов В. К. - Москва: Издательство АСВ, 2007. - 336 с. -URL: https://www.rosmediib.ru/book/ISBN9785930935356.html (дата обращения: 28.01.2022).- Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
- 5. Гранов, Г.С. Экомомико-математическое моделирование в решении организационно-управленческих задач в строительстве : учеб. пособие для студ. вуз. / Г. С. Гранов, Г. Ш. Сафароз, К. Р. Тагирбеков. - Москва: АСВ, 2001. - 64 с.- Текст: непосредственный.
- 6. Математическое моделирование: практикум: учебное пособие: / Л. А. Коробова, Ю. В. Бугаев, С. П. Черняева, Ю. А. Сафонова; науч. ред. Л. А. Коробова. – Воронеж : Воронеже кый государственный университет инженерных технологий, 2017. - 113 с. : табл., граф., ил.- URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482006 (дата обращения: 28.01.2022). -Режим доступа: по подплеке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

The first of the same of the same of the 1. Математическое моделирование в строительстве: методические указания по выполнению лабораторанах работ для студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» / Юго-Зып. гос. ун-т; сост. К. Е. Никитин.- Курск: ЮЗГУ, 2017. -51 с. Текст: электроппыл. 24.01

## 8.4 Другие учестветодические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета: Промышленное в гражданское строительство

- 9 Перечень ресутсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых, ля освоения дисциплины
- 1. <a href="http://biblicele.b.ru">http://biblicele.b.ru</a> Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайно.
- 2. <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

## 10. Методические деазания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видали аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Математическое моделирование в строительстве» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не вмест права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях издальнотся и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические в практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В доделекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного жатернала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискусства в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному заматню предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением заматню полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебных и учебных нособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованное преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учество предоста студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеступным, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует непользовать при самостоятельном изучении дисциплины «Математическое моделирование в строительстве»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение дексай, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультация (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работы с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий в денения студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и напрывление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из присымя закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого польшей научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитания в детернал.

Самостоятельную доботу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регульдые прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебныка, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостой, способствует более глубокому и качественному освоению

e to be a green a secretary many at a 1.0 p. has

учебного матернала, в случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподаватель по вопросам дисциплины «Математическое моделирование в строительстве» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель сталостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Математическое модетрование в строительстве» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень над призиченных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечены и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreofficeоперационная система Windows Антивирус Кальерского (или ESETNOD)

12. Описание зально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория, для проведения занятий лекционного типа и аудитории для проведения занятий, эснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

ченными возможность здоровья

При обучения ди с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные пользыческие особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с наруческием слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (кратили конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на адаторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в лисьменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно задания практические задания. Доклад (реферат) также может быть представля в инсьменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а ресования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодется с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляется к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, правотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестацья для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом положения уможет быть увеличено.

Для лиц с наружения зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также изпользование на аудиторных занятиях звукозаписывающих

устройств (диктофонов т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль усладование осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное с баседование по вопросам.

Для лиц с осредней возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного выпрата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего подпрата успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой газдами; допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающием необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться присутствие задание, оформить ответ, общаться с
преподавателем).

of the Captilline and the later of the state of the state of the

All the second s

# 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

дисциплины							
Номер из- менения		ера страниц		Всего	Да-	Основание для изменения и под-	
	√. изме ненных	. San Chen	аннулирован- ных	вых	страниц	та	пись лица, проводившего изменения
			*				
		The continues are the continues and the continues are the continue					a d
		To the second se					
			8)				
		4					9.00
1-1-1	.1		<sup>\$47</sup> - A: <sub>\$1</sub> - 45 - 44 -	in,	Regard 12,130		ngto Lia i Charatti na
							0.0
							9
					3		
					F		-
							15
		•					
					-		
							4