

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.04.2019
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Математическое моделирование
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 08.04.01 – Строительство
код и полное наименование направления (специальности)

по программе магистерской подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений»

факультет Магистерской подготовки
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Строительные конструкции и гидротехнические сооружения
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 1 семестр (ы) 1.
очная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и программе подготовки магистров «Теория и проектирование зданий и сооружений».

Разработчик


подпись

Мантуров З.А., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«26» 04 2019г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)


подпись

Устарханов О.М., д.т.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 26 » 04 2019г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры СКигТС
от «07» 05 2019года, протокол № 9.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)


подпись

Устарханов О.М., д.т.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«07» 05 2019г.

Программа одобрена на заседании Методического Совета архитектурно-строительного факультета от 18.05.2019 года, протокол № 9.

Председатель Методической комиссии факультета


подпись

Омаров А.О., к.э.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«18» 05 2019г.

Декан факультета


подпись

Ашуралиева Р.К.
ФИО

/ Начальник УО


подпись

Магомаева Э.В.
ФИО

И.о. Начальника УМУ


подпись

Гусейнов М.Р.
ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование» являются:

- формирование у студентов знаний и умений, направленных на организацию научной деятельности, планирование экспериментальных исследований и обработку полученных результатов;

- приобрести навыки к самостоятельной творческой работе,

- приобрести навыки к внедрению в производственный процесс новейших прогрессивных результатов, достигнутых научно-исследовательскими и проектными институтами и коллективами, а также предприятиями по производству строительных материалов, изделий и конструкций.

Задачами дисциплины являются:

- освоение теоретических и эмпирических исследований, а также элементов теории и методологии научно-технического творчества;

- обучение студентов элементам исследовательского труда, включающим методику постановки и проведения научно-исследовательской работы, а также выбора экспериментального оборудования, проведения экспериментальных работ, обработки результатов исследований и их оформления в виде дипломного проекта, научно-технического отчета, доклада, публикации, диссертации и др.

- изучение методологических основ научного познания и творчества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к обязательной части учебного плана. Студенты должны обладать знаниями, умениями и навыками в области математики, физики и химии, строительных материалов и др. Полученные знания будущий бакалавр должен уметь применять при изучении дисциплин: технологические процессы в строительстве, инженерные системы зданий и сооружений, строительные системы с применением изоляционных и отделочных материалов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины Математическое моделирование студент должен овладеть следующими компетенциями: (перечень компетенций и индикаторов их достижения относящихся к дисциплинам, указан в соответствующей ОПОП).

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен анализировать, критически осмысливать и	ОПК-2.1. Сбор и систематизация научно-технической информации о

	представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий; ОПК-2.2. Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте; ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности; ОПК-2.4. Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации.
ОПК-6	Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1. Формулирование целей, постановка задачи исследований; ОПК-6.2. Выбор способов и методик выполнения исследований; ОПК-6.3. Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах; ОПК-6.4. Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа; ОПК-6.5. Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	2/72	--	2/72
Семестр	1	-	1
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	38	-	60
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Зачет	-	Зачет (4 часа контроль)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	-	-	-)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция 1 Тема: «Основы математического моделирования» 1. Введение. Понятие модели и моделирования 2. Классификация математических моделей 3. Этапы процесса математического моделирования 4. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент	2	4		6					1	2		13
2	Лекция 2 Тема: «Методы математического моделирования» Численные методы решения одномерных нелинейных уравнений 1. Метод половинного деления, метод простых итераций; 2. Метод Ньютона (метод касательных) 3. Модифицированный метод Ньютона (метод секущих) 4. Метод хорд	2	4		7								15
3	Лекция 3 Тема: «Методы математического моделирования» 1. Методы имитационного моделирования 2. Моделирование и методы решения линейных многомерных систем 3. Моделирование и методы решения многомерных нелинейных систем	2	4		7					1	2		14
4	Лекция 4 Тема: «Планирование факторного эксперимента» 1. Основные теоретические положения 2. Планирование полного факторного эксперимента	2	4		7								15
5	Лекция 5 Тема: «Планирование факторного эксперимента» 1. Планирование дробного факторного эксперимента 2. Порядок проведения и обработки результатов факторного эксперимента	2	4		7					1	5		15

6	Лекция 6 Тема: «Корреляционно-регрессионный анализ зависимости между факторами, включаемыми в математические модели» 1. Виды корреляционно-регрессионного анализа 2. Требования к факторам, включаемым в математическую модель 3. Парный корреляционно-регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов 4. Множественный корреляционный анализ	2	4		7								15
7	Лекция 7 Тема: «Экономико-математические модели в области организации, планирования и управления строительством» 1. Модель линейного программирования - основа получения частных экономико-математических моделей 2. Математическая модель нахождения оптимальной производственной программы при заданной технологии	2	4		7								15
8	Лекция 8 Тема: «Экономико-математические модели в области организации, планирования и управления строительством» 1. Математическая модель составления оптимальных смесей для производства строительных материалов 2. Математическая модель о раскрое материалов 3. Математическая модель транспортной задачи 4. Модели управления запасами 5. Целочисленные модели 6. Модели теории игр 7. Графические модели 8. Нелинейные модели	2	4		6					1			13
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема								Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен				Зачет (4ч контроль)			
Итого		17	17		38					4	4		60

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Численные методы решения одномерных нелинейных уравнений: метод половинного деления, метод простых итераций, метод Ньютона (метод касательных)	2		1	1,3 ,9
2	2	Численные методы решения одномерных нелинейных уравнений: модифицированный метод Ньютона (метод секущих), метод хорд	2			1,3 ,9
3	3	Моделирование и методы решения линейных многомерных систем	2		1	2,4,5,9
4	4, 5	Планирование факторного эксперимента: выбор и кодирование факторов, вычисление коэффициентов уравнения регрессии, проверка значимости вычисленных коэффициентов, проверка адекватности полученного уравнения, интерпретация полученной модели, запись уравнения регрессии в натуральных переменных	4			2,4,5,9
5	6	Парный корреляционно-регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов	2		2	2,4,5,9
6	7, 8	Частные экономико-математических модели на основе задач линейного программирования	5			2,4,5,9
Итого			17		4	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы математического моделирования	3		10	1-5, 8-17	пз1, к.р.1
2	Методы математического моделирования	11		15	1-6, 8-17	пз2, к.р.1
3	Планирование факторного эксперимента	10		15	7-17	пз3, к.р.1
4	Корреляционно-регрессионный анализ зависимости между факторами, включаемыми в математические модели	7		10	6-17	пз4, к.р.2
5	Экономико-математические модели в области организации, планирования и управления строительством	7		10	1-5, 10-17	пз5, к.р.2
Итого		38		60		

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Математическое моделирование» возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии группового модульного обучения при планировании всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием, компьютерами, интерактивной доской. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляет не менее 40% от аудиторных занятий (14часов).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Основы научных исследований» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

и. о. завед. биб. МАН.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно- библиотечные и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5
		Основная		
1	ЛК, ПЗ	Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование : учебное пособие / А. Г. Семенов, И. А. Печерских. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 237 с. — ISBN 978-5-8353-2427-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/134311	
2	ЛК, ПЗ	Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие для вузов / Н. В. Катаргин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-507-44332-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/223430	
3	ЛК, ПЗ	Дегтярев, В. Г. Математическое моделирование : учебное пособие / В. Г. Дегтярев. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021. — 86 с. — ISBN 978-5-7641-1611-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/222530	
4	ЛК, ПЗ	Каштаева, С. В. Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева. — Пермь : ПГАТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-94279-487-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/156708	
5	ЛК, ПЗ	Слесарев, М. Ю. Математическое и ментальное моделирование : учебно-методическое пособие / М. Ю. Слесарев. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 119 с. — ISBN 978-5-7264-2857-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/179194	
6	ЛК, ПЗ	Алпатов, Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов : учебное пособие / Ю. Н. Алпатов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3052-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/212936	
7	ЛК, ПЗ	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 3-е изд.,	URL: https://e.lanbook.com/book/179611	

		стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-8721-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		
		Дополнительная		
8	ЛК, ПЗ	Математическое и компьютерное моделирование : учебное пособие / А. Н. Бугров, Е. Ю. Кирпичева, А. А. Миловидова, Т. О. Махалкина. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2019. — 71 с. — ISBN 978-5-89847-570-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/154489	
9	ЛК, ПЗ	Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. М. Гумеров. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1533-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/168613	
10	ЛК, ПЗ	Математическое моделирование процессов и технологических систем : учебное пособие / А. В. Шафрай, Д. М. Бородулин, И. А. Бакин, С. С. Комаров. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-8353-2654-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/162603	
		Программное обеспечение и Интернет ресурсы		
11	ЛК	Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/defaultx.asp		
12	ЛК	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru		
13	ЛК	Федеральная университетская компьютерная сеть России http://www.runnet.ru		
14	ЛК	Промышленный портал Complexdoc (база нормативной документации) http://www.complexdoc.ru		
15	ЛК	Информационная система по строительству «ноу-хаус.ру» http://www.know-house.ru		
16	ЛК	Электронная библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru		
17	ЛК	Электронная библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru		

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Математическое моделирование

На архитектурно-строительном факультете имеются компьютерные классы, оборудованные компьютерами, оснащенными выходом в сеть интернет и классы, оснащенные интерактивными досками и проекторами (ауд. 106, 231).

Для проведения практических занятий имеется компьютерный класс №103, оборудованные компьютерами, оснащенными выходом в сеть интернет.

Имеются также наглядные пособия, образцы материалов, стенды. Предусмотрено использование в процессе обучения видеоаппаратуры.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
 - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Нет изменений;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры СКигТС
от 07.07. 2020 года, протокол № 10.

Заведующий кафедрой СКигТС _____ Устарханов О.М., д.т.н., профессор
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан ФМП _____ Ашуралиева Р.К., к.ф.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

9.1 Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Нет изменений;
2.;
3.;
4.;
5.;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры СКигТС
от 07.05.2021 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой СКигТС _____ Устарханов О.М., д.т.н., профессор
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан ФМП _____ Ашуралиева Р.К., к.ф.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)