

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.04.2025 08:26:39
Уникальный идентификатор:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **Методы механики в расчете зданий и сооружений**
наименование дисциплины по ОПОП

для направления **08.04.01 – Строительство**
код и полное наименование направления

по программе **Техническая эксплуатация и реконструкция
зданий и сооружений,**

факультет **Магистерской подготовки,**
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **Транспортных сооружений и строительных материалов.**
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения **очная, заочная**, курс **1** семестр (ы) **2**.
очная, очно-заочная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по программе подготовки «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений».

Разработчик  Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)

«20» июня 2022 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)

«20» июня 2022 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры транспортных сооружений и строительных материалов

от «21» июня 2022 года, протокол № 11.

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

 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)

«20» июня 2022 г.

Программа одобрена на заседании методической комиссии направления (специальности) 08.04.01 – Строительство

от «22» июня 2022 года, протокол № 10.

Председатель методического совета факультета

 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)

«22» июня 2022 г.

Декан факультета  Ашуралиева Р.К.
подпись (ФИО)

Начальник УО  Магомаева Э.В.
подпись (ФИО)

И. о. проректора по УР  Баламирзоев Н.Л.
подпись (ФИО)

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Методы механики в расчете зданий и сооружений» являются изучение основ механики деформируемого твёрдого тела, математического и компьютерного моделирования в строительстве, задач анализа и синтеза в строительстве, фундаментальных основ современных методов моделирования строительных конструкций, задач оптимизации в строительстве, задач теплопроводности в строительстве, метода конечных элементов, применения современных программных средств при обосновании проектов строительных конструкций и сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Методы механики в расчете зданий и сооружений» относится к дисциплинам обязательной части блока 1 (Б1.О.08).

Для изучения данной дисциплины обучающемуся необходимо освоить основы прикладной математики, научных исследований, моделирования. От степени освоения данной дисциплины зависит качество изучения многих других дисциплин и в целом уровень подготовки магистра.

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

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-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление. 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-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля).

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/в часах)	4/144	-	4/144
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	-	-	-
Лабораторные занятия, час	17	-	4
Самостоятельная работа, час	74	-	127
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов)	Экзамен 36 часов	-	9 часов (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 механики деформируемого твёрдого тела. 1. Основные понятия механики деформируемого твёрдого тела. 2. Напряжённо-деформированное состояние. 3. Постановка задач механики деформируемого твёрдого тела.	2		2	8					1			15
2	Лекция 2. Тема: Математическое и компьютерное моделирование в строительстве. 1. Математическое моделирование для обоснования проектов зданий и сооружений. 2. Вычислительный эксперимент на модели конструкции, здания и сооружения.	2		2	8					1		1	16
3	Лекция 3. Тема: Задачи анализа и синтеза в строительстве. 1. Построение математической модели в задачах анализа. 2. Построение математической модели в задачах синтеза.	2		2	10								16
4	Лекция 4. Тема: Фундаментальные основы современных методов моделирования строительных конструкций. 1. Принцип минимума в моделировании объектов и явлений. 2. Принцип сохранения в моделировании объектов и явлений.	2		2	10								16
5	Лекция 5. Тема: Задачи оптимизации в строительстве. 1. Формулировка задачи вариационного исчисления. 2. Формулировка задачи математического программирования.	2		2	10					1		1	16

6	Лекция 6. Тема: Задача теплопроводности в строительстве. 1. Математическая модель теплового поля. 2. Методы решения задач теплопроводности в строительстве.	2		2	8								16
7	Лекция 7. Тема: Метод конечных элементов – современный метод моделирования строительных конструкций. 1. Теоретические основы метода конечных элементов. Метод Ритца. 2. Алгоритм метода конечных элементов.	2		2	10					1		1	16
8	Лекция 8. Тема: Применение современных программных средств при обосновании проектов строительных конструкций и сооружений. 1. Проблемно-ориентированные программные комплексы компьютерного моделирования строительных конструкций. 2. Формулировка и решение задач моделирования динамического поведения строительных конструкций. 3. Современные унифицированные программные комплексы для расчёта строительных конструкций	2		3	10							1	16
9	Лекция 9. Тема: Обзор пройденного материала.	1											
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная контрольная работа 1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4-6 темы 3 аттестация 7-8 темы								Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен (36 ч)								Экзамен (9 часов контроль)			
Итого		17		17	74					4		4	127

4.2. Содержание лабораторных 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	4	Определение напряжённо-деформированного состояния конструкций.	2	-		1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9
2	5	Проведение вычислительного эксперимента.	2	-	1	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9
3	5	Построение математической модели.	2	-		1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9
4	6	Моделирование объектов и явлений.	2	-		1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9
5	6	Вариационное исчисление и математическое программирование.	2	-	1	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9
6	8	Решение задачи теплопроводности.	2	-		1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9
7	8	Алгоритм метода конечных элементов.	2		1	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9
8	8	Применение современных программных средств.	3		1	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 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	Задачи механики деформируемого твёрдого тела.	8	-	15	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
2	Задачи моделирования в строительстве.	8	-	16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
3	Математические модели в задачах анализа и синтеза.	10	-	16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
4	Принципы минимума и сохранения в моделировании.	10	-	16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
5	Задачи оптимизации в строительстве.	10	-	16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
6	Задачи теплопроводности в строительстве.	8	-	16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
7	Метод конечных элементов.	10		16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
8	Современные программные средства.	10		16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
ИТОГО		74		127		

5. Образовательные технологии.

В рамках курса «Методы механики в расчете зданий и сооружений» уделяется особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности.

В лекционных занятиях используются следующие инновационные методы:

- **групповая форма обучения** - форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать в микрогруппах при формировании и закреплении знаний;
- **компетентностный подход к оценке знаний** - это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях;
- **лично-ориентированное обучение** - это такое обучение, где во главу угла ставится личность обучаемого, ее самобытность, самооценку, субъективный опыт каждого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием образования;
- **междисциплинарный подход** - подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи;
- **развивающее обучение** - ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию. В концепции развивающего обучения учащийся рассматривается не как объект обучающих воздействий учителя, а как самоизменяющийся субъект учения.

В процессе выполнения лабораторных занятий используются следующие методы:

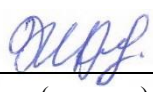
- **исследовательский метод обучения** – метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем, процессе которой осуществляется овладение обучаемыми методами научными познания и развитие творческой деятельности;
- **метод рейтинга** - определение оценки деятельности личности или события. В последние годы начинает использоваться как метод контроля и оценки в учебно-воспитательном процессе;
- **проблемно-ориентированный подход** - подход, к обучению позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении, какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 20% аудиторных занятий (10 ч.).

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

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

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

Зав. библиотекой  (Алиева Ж.А.)
(подпись)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
Основная литература				
1	ЛК, ЛБ, СР	Юрьев, А. Г. Механика деформируемого твердого тела: учебное пособие / А. Г. Юрьев; под редакцией А. Г. Юрьева. - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. - 194 с. - ISBN 978-5-361-00811-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/162042	
2	ЛК, ЛБ, СР	Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций: учебное пособие / Карпов В.В., Панин А.Н. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-9227-0436-6. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	URL: https://www.iprbookshop.ru/19335.html	
3	ЛК, ЛБ, СР	Маковкин Г.А. Применение МКЭ к решению задач механики деформируемого твердого тела. Часть 1: учебное пособие / Маковкин Г.А., Лихачева С.Ю. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 71 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	URL: https://www.iprbookshop.ru/16043.html	
4	ЛК, ЛБ, СР	Андрианов И. Методы асимптотического анализа и синтеза в нелинейной динамике и механике деформируемого твердого тела / Андрианов И., Аврейцевич Я. - Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. - 276 с. - ISBN 978-5-4344-0596-6. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	URL: https://www.iprbookshop.ru/92083.html	
5	ЛК, ЛБ, СР	Лежнева А.А. Вероятностные методы расчета конструкций: учебно-методическое пособие / Лежнева А.А., Домбровский И.В. - Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2016. - 224 с. - ISBN 978-5-398-01610-9. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	URL: https://www.iprbookshop.ru/108435.html	

1	2	3	4	5
Дополнительная литература				
6	ЛК, ЛБ, СР	Булгаков, В. И. Численные методы в расчетах строительных конструкций: учебно-методическое пособие / В. И. Булгаков. - Тольятти: ТГУ, 2014. - 50 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/139816	
7	ЛК, ЛБ, СР	Лебедев А.В. Численные методы расчета строительных конструкций: учебное пособие / Лебедев А.В. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 55 с. - ISBN 978-5-9227-0338-3. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	URL: https://www.iprbookshop.ru/19055.html	
8	ЛК, ЛБ, СР	Автоматизированное проектирование транспортных сооружений с использованием программных средств CREDO III: лабораторный практикум / Т.В. Самодурова [и др.]. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7731-0770-5. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	URL: https://www.iprbookshop.ru/93310.html	
9	ЛК, ЛБ, СР	Клевеко В.И. Транспортные сооружения: учебное пособие / Клевеко В.И., Шутова О.А. - Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2016. - 204 с. - ISBN 978-5-398-01555-3. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	URL: https://www.iprbookshop.ru/105641.html	

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Материально-техническое обеспечение включает в себя: библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература); компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет; аудитории, оборудованные проекционной техникой.

В ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» имеются аудитории, оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS Power Point, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы сети Интернет.

На архитектурно-строительном факультете функционирует компьютерный класс, предназначенные для проведения практических и лабораторных занятий. Компьютерный класс оснащен всем необходимым для проведения занятий оборудованием.

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 оснащённости 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 20 ___/20 ___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
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 _____ от «_____» _____ 20 ___ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой

(подпись, дата)

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан

(подпись, дата)

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета

(подпись, дата)

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

9.