Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.10.2026 11:40:03
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 **Методы механики деформируемого твердого тела в расчете строительных конструкций**
наименование дисциплины по ОПОП

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

по программе **Теория и проектирование зданий и сооружений,**

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

кафедра **Автомобильные дороги, основания и фундаменты.**
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

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

г. Махачкала 2020

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Методы механики деформируемого твердого тела в расчете строительных конструкций» являются изучение основ механики деформируемого твёрдого тела, математического и компьютерного моделирования в строительстве, фундаментальных основ современных методов моделирования строительных конструкций,

Постановка и решение задач анализа, синтеза, оптимизации и теплопроводности в строительстве, а также применение метода конечных элементов и современных программных средств при обосновании проектов строительных конструкций, зданий и сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Методы механики деформируемого твердого тела в расчете строительных конструкций» относится к дисциплинам части блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины обучающемуся необходимо освоить основы прикладной математики, научных исследований, математического моделирования. От степени освоение 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)
ПК-3	Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства.	ПК-3.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства. ПК-3.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля).

Форма обучения	**очная**	**очно-заочная**	**заочная**
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/в часах)	2/72	-	2/72
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	-	4 часа (контроль)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах **1 ЗЕТ – 36 часов**, при заочной форме **1 ЗЕТ – 9 часов**)	-	-	-

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		4					1			6
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		5					1	1		8
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		5								8
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		5								8
5	Лекция 5. Тема: **Задачи оптимизации в строительстве.** 1. Формулировка задачи вариационного исчисления. 2. Формулировка задачи математического программирования.	2	2		5					1	1		8

6	Лекция 6. Тема: **Задача теплопроводности в строительстве.** 1. Математическая модель теплового поля. 2. Методы решения задач теплопроводности в строительстве.	2	2		4								6
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		5					1	1		8
8	Лекция 8. Тема: **Применение современных программных средств при обосновании проектов строительных конструкций, зданий 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		5						1		8
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)		Зачет								Зачет (4 часов 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	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.	4	-	6	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
2	Задачи моделирования в строительстве.	5	-	8	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
3	Математические модели в задачах анализа и синтеза.	5	-	8	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
4	Принципы минимума и сохранения в моделировании.	5	-	8	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
5	Задачи оптимизации в строительстве.	5	-	8	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
6	Задачи теплопроводности в строительстве.	4	-	6	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
7	Метод конечных элементов.	5		8	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
8	Современные программные средства.	5		8	1, 2, 3, 4, 5, 6,7 8, 9	Конт. работа
ИТОГО		**38**		**60**		

5. Образовательные технологии.

В рамках курса «Методы механики деформируемого твердого тела в расчете строительных конструкций» 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;
- **личностно-ориентированное обучение** - это такое обучение, где во главу угла ставится личность обучаемого, ее самобытность, самоценность, 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 практических 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 40% 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).

№ 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	

1	2	3	4	5
Дополнительная литература				
5	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	
6	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	
7	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	

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 транспортном факультете функционирует компьютерный класс, предназначенные для проведения практических 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 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.