

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиоджинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 01.08.2023 11:53:00  
Уникальный идентификатор документа:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**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 транспортных сооружений**  
наименование дисциплины по ОПОП

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

по программе **Проектирование, строительство и эксплуатация  
автомобильных дорог,**


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


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»** с учетом рекомендаций ОПОП ВО по программе подготовки **«Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог»**.

Разработчик  Агаханов Э.К., д.т.н., профессор  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)  
« 15 » 06 2020 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)  
 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)  
« 15 » 06 2020 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **автомобильных дорог, оснований и фундаментов**


от « 16 » 06 2020 года, протокол № 11.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  
 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)  
« 16 » 06 2020 г.

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

от « 17 » 06 2020 года, протокол № 10.

Председатель методического совета факультета

 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)  
« 17 » 06 2020 г.

Декан факультета  Ашуралиева Р.К.  
ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
ФИО

И. о. проректора по УР  Баламирзоев Н.Л.  
ФИО

### 1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Методы механики в расчете транспортных 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 транспортных 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).

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>заочная</b>
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 <b>4 часа</b> отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>1 ЗЕТ – 9 часов</b> )	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: <b>Основы механики деформируемого твёрдого тела.</b> 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: <b>Математическое и компьютерное моделирование в строительстве.</b> 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: <b>Задачи анализа и синтеза в строительстве.</b> 1. Построение математической модели в задачах анализа. 2. Построение математической модели в задачах синтеза.	2		2	10								16
4	Лекция 4. Тема: <b>Фундаментальные основы современных методов моделирования строительных конструкций.</b> 1. Принцип минимума в моделировании объектов и явлений. 2. Принцип сохранения в моделировании объектов и явлений.	2		2	10								16
5	Лекция 5. Тема: <b>Задачи оптимизации в строительстве.</b> 1. Формулировка задачи вариационного исчисления. 2. Формулировка задачи математического программирования.	2		2	10					1		1	16

6	Лекция 6. Тема: <b>Задача теплопроводности в строительстве.</b> 1. Математическая модель теплового поля. 2. Методы решения задач теплопроводности в строительстве.	2		2	8								16
7	Лекция 7. Тема: <b>Метод конечных элементов – современный метод моделирования строительных конструкций.</b> 1. Теоретические основы метода конечных элементов. Метод Ритца. 2. Алгоритм метода конечных элементов.	2		2	10					1		1	16
8	Лекция 8. Тема: <b>Применение современных программных средств при обосновании проектов строительных конструкций и сооружений.</b> 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: <b>Обзор пройденного материала.</b>	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)			
<b>Итого</b>		<b>17</b>		<b>17</b>	<b>74</b>					<b>4</b>		<b>4</b>	<b>127</b>

#### 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
2	5	Проведение вычислительного эксперимента.	2	-	1	1, 2, 3, 4, 5, 6,7
3	5	Построение математической модели.	2	-		1, 2, 3, 4, 5, 6,7
4	6	Моделирование объектов и явлений.	2	-		1, 2, 3, 4, 5, 6,7
5	6	Вариационное исчисление и математическое программирование.	2	-	1	1, 2, 3, 4, 5, 6,7
6	8	Решение задачи теплопроводности.	2	-		1, 2, 3, 4, 5, 6,7
7	8	Алгоритм метода конечных элементов.	2		1	1, 2, 3, 4, 5, 6,7
8	8	Применение современных программных средств.	3		1	1, 2, 3, 4, 5, 6,7
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>		<b>4</b>	

#### 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	Конт. работа
2	Задачи моделирования в строительстве.	8	-	16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7	Конт. работа
3	Математические модели в задачах анализа и синтеза.	10	-	16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7	Конт. работа
4	Принципы минимума и сохранения в моделировании.	10	-	16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7	Конт. работа
5	Задачи оптимизации в строительстве.	10	-	16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7	Конт. работа
6	Задачи теплопроводности в строительстве.	8	-	16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7	Конт. работа
7	Метод конечных элементов.	10		16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7	Конт. работа
8	Современные программные средства.	10		16	1, 2, 3, 4, 5, 6,7	Конт. работа
<b>ИТОГО</b>		<b>74</b>		<b>127</b>		



## **5. Образовательные технологии.**

В рамках курса «Методы механики в расчете транспортных 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 научного 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
<b>Основная литература</b>				
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/162042">https://e.lanbook.com/book/162042</a>	
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: <a href="https://www.iprbookshop.ru/19335.html">https://www.iprbookshop.ru/19335.html</a>	
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: <a href="https://www.iprbookshop.ru/16043.html">https://www.iprbookshop.ru/16043.html</a>	
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: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92083.html">https://www.iprbookshop.ru/92083.html</a>	

1	2	3	4	5
<b>Дополнительная литература</b>				
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/139816">https://e.lanbook.com/book/139816</a>	
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: <a href="https://www.iprbookshop.ru/19055.html">https://www.iprbookshop.ru/19055.html</a>	
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: <a href="https://www.iprbookshop.ru/93310.html">https://www.iprbookshop.ru/93310.html</a>	

## **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 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 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 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 АД,ОиФ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой АД,ОиФ \_\_\_\_\_ Агаханов Э. К., д.т.н., профессор.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

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

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ Агаханов Э. К., д.т.н., профессор  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)