

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 24.11.2023 15:01:48  
Уникальный идентификатор документа:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

## Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплины «Теоретические методы решения инженерных задач»  
наименование дисциплины по ОПОП и код по ФГОС

для направления 08.04.01 «Строительство»  
шифр 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) \_1\_  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и программе подготовки «Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог».

Разработчик  Айдаев А.С., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
«15» 06 2020 г.

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

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры АДиОиФ от «16» 06 2020 года, протокол № 11.

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

Программа одобрена на заседании Методического Совета архитектурно-строительного факультета от «17» 06 2020 года, протокол № 11.

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

Декан ФМП  Ашуралиева Р.К.  
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о. Проректора УР  Баламирзоев Н.Л.  
подпись ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Теоретические методы решения инженерных задач» является подготовка будущего магистра к решению научно-исследовательских и научно-технических задач в области дорожного строительстве, планирования исследований, обработки и анализа результатов научных исследований.

Необходимость изучения методологии планирования исследований обусловлена универсальностью применения в большинстве областей решения научно-технических задач, интересующих современного исследователя.

**Задачами** изучения дисциплины является подготовка магистров **08.04.01** - «**Строительство**» по программе «**Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог**» к профессиональной деятельности – решению научно-технических задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры.

Дисциплина относится к дисциплинам выбора в вариативной части блока 1, формируемых участниками образовательных отношений в совокупности с другими специальными дисциплинами составляет единую систему знаний о современных методах решения научно-технических задач, возникающих в области автодорожного строительства, при проектировании зданий и сооружений на автомобильных дорогах. Для освоения этой дисциплины студент должен обладать знаниями из области строительных материалов, строительной механики, механики грунтов, компьютерных технологий, технологии возведения зданий и сооружений, экономики строительства.

Полученные знания будущий магистр должен уметь применять при решении научно-технических задач при проектировании и строительстве автомобильных дорог и транспортных сооружений и научных исследований в этой области.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Экспериментальные методы решения инженерных задач»

В результате освоения дисциплины «Теоретические методы решения инженерных задач» по направлению подготовки 08.04.01 - Строительство по программе подготовки магистров «**Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог**» в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО 3++ должен обладать следующими компетенциями (см. ниже таблицу 1):

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины  
(модуля)**

**Таблица 1.**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	ОПК-3.1. Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения ОПК-3.2. Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности ОПК-3.3. Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения ОПК-3.4. Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности ОПК-3.5. Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

В результате усвоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- Способы разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты;
- Способы разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности;
- Принципы постановки и проведения экспериментальных исследований.

**Уметь:**

- формулировать и решать текущие задачи, возникающие в ходе экспериментальных исследований
- выбирать необходимые методы исследования;
- проводить численные эксперименты с применением компьютеров;
- оформлять и представлять результаты экспериментальных исследований.

**Владеть:**

- навыками использования современной вычислительной техники;
- методами статистической обработки и анализа результатов исследований;
- офисными и математическими программными продуктами.

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108		3/108
Семестр	7	-	7
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	34	-	9
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	21	-	86
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> отводится на контроль)	36 часов (Экзамен)	-	9 часов (контроль)

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля) ТМРИЗ.

	Темы лекций	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<p><b>Лекция №1.</b>  <b>Тема: «Теоретические методы решения научно-технических задач в области строительства».</b></p> <p>1. Введение: основные понятия.                  2. Значение теоретических методов исследований в науке и технике.                  3. Примеры научных открытий, основанных на результатах теоретических и экспериментов.</p>	2	4		2					1			9
2	<p><b>Лекция №2.</b>  <b>Тема: Аналитические методы решения научно-технических задач в строительстве</b></p> <p>1 Основные задачи исследовательской работы - задачи теоретических исследований.                  2.Математические модели.</p>	2	4		2						2		9
3	<p><b>Лекция №3.</b>  <b>Тема: Аналитические методы решения научно-технических задач в строительстве</b></p> <p>1.Линейные системы.                  2.Нелинейные системы.                  3.Приближённые методы решения.</p>	2	4		2					1	2		10

4	<p><b>Лекция №4.</b>  <b>Тема: Численные методы анализа, применение обобщённых функций</b>  1. Понятие о численных методах исследования.  2. Численные и вариационные методы решение сложных инженерных задач.  3. Применение компьютерных технологий.</p>	2	4		3					1		9
5	<p><b>Лекция №5.</b>  <b>Тема: Вероятностные методы решения научно-технических задач</b>  1. Случайные величины и случайные функции  2. Характеристики случайных величин и случайных функций.  2. Законы распределения. Нормальный закон распределения.  3. Правило 3-х стандартов.  4. Коэффициент Стьюдента</p>	2	4		3				1	1		10
6	<p><b>Лекция №6.</b>  <b>Тема: Вариантное проектирование в строительстве</b>  1. Применение методов теории вероятностей и математической статистики при решении инженерных задач.  2. Выбор вариантов для сравнения  3. Составление графиков по дискретным данным</p>	2	4		3							10

7	<b>Лекция №7.</b> <b>Тема: Системы с минимальной массой и минимальной стоимостью</b> 1.Оптимальное проектирование транспортных сооружений. 2.Минимизация общей стоимости. 3..Критерии оценки надежности расчетов	2	4		2					1	2		9
8	<b>Лекция №8.</b> <b>Тема: Решение инженерных задач теоретическими методами</b> 1.Задаче о распределении напряжений в грунтовых массивах. (Задача Ж. Буссенеска). 2. Задача о распределении напряжений по подошве сооружений, опирающихся на грунтовый массив. 3. Представление и анализ результатов.	2	4		2								10
	<b>Лекция №9</b> <b>Тема: «Обзор пройденного материала»</b>	1	2		2						1		10
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 11-17 тема								Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен (36 часов)								Экзамен (9 - часов контроль)			
<b>Итого</b>		<b>17</b>	<b>34</b>		<b>21</b>					<b>4</b>	<b>9</b>		<b>86</b>



#### 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	
	2	3	4	5	6	7
	1	Значение теоретических методов исследований в науке и практике. Теоретическое обоснование результатов экспериментальных исследований	4	-		№ 1, 2, 3, 4
	3	Рекуррентные методы решения задач. Пример решения.	4	-	1	№ 1, 2, 3, 4
	3,4	Решение задачи о плите на упругом основании вариационными и итерационными методами.	4	-	1	№ 1, 2, 3, 4
	5,6,7	Решение инженерных задач с применением методов теории вероятностей и математической статистики Решение инженерных задач с применением методов теории вероятностей и математической статистики	6	-		№ 1, 2, 3, 4
	8	Решение задач о напряженно-деформированном состоянии (Н.Д.С.) оснований с учетом нелинейных закономерностей механических свойств грунтов аний.	4	-		№ 1, 2, 3, 4
	7,8	Оценка влияния случайной неоднородности грунтов на НДС основания. Пример расчета.	4	-	1	№ 1, 2, 3, 4
	8	Оценка надежности расчетов НДС грунтовых оснований транспортных сооружений	4	-	1	№ 1, 2, 3, 4
	8	Примеры оценки надежности расчетов НДС грунтовых оснований сооружений	4	-		№ 1, 2, 3, 4
<b>ИТОГО</b>			<b>34</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.	Теоретическое обоснование результатов экспериментальных исследований	2	-	9	№ 1, 2, 3, 4	Конт. работа
2.	Математические модели: линейные и нелинейные	2	-	9	№ 1, 2, 3, 4	Конт. работа
3.	Приближённые методы анализа работы конструкции	2	-	10	№ 1, 2, 3, 4	Конт. работа
4.	Вариационные методы исследования	2	-	9	№ 1, 2, 3, 4	Конт. работа
5.	Численные методы решения научно-технических задач	2	-	10	№ 1, 2, 3, 4	Конт. работа
6.	Выбор вариантов для вариационного проектирования, критерии выбора	3	-	10	№ 1, 2, 3, 4	Конт. работа
7.	Составление графиков по дискретным данным и выбор наилучшего варианта	2	-	9	№ 1, 2, 3, 4	Конт. работа
8.	Составление графиков по дискретным данным и выбор наилучшего варианта	3	-	10	№ 1, 2, 3, 4	Конт. работа
9.	Прогноз надежности инженерных решений	3	-	10	№ 1, 2, 3, 4	Конт. работа
ИТОГО		21		86		

## 5. Образовательные технологии

В рамках курса «Теоретические методы решения инженерных задач» 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 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 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.

## 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)

№	Виды занятий (лк, пз, лб, срс)	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	6	7
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
1.	<i>ЛК, пз</i>	Горлов Н.И. Основы научных исследований: учебное пособие / Горлов Н.И., Деревяшкин В.М., Елистратова И.Б. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. - 121 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	— URL: https://www.iprbookshop.ru/102129.html	
2.	<i>ЛК, пз</i>	Скворцова Л.М. Методология научных исследований: учебное пособие / Скворцова Л.М. - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. - 79 с. - ISBN 978-5-7264-0938-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	— URL: https://www.iprbookshop.ru/27036.html	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
3.	<i>ЛК, пз</i>	Калинин Э.В. Решение инженерно-геологических задач численными методами : учебное пособие / Калинин Э.В., Панасьян Л.Л. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-4486-0595-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/80370">https://doi.org/10.23682/80370</a>	— URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80370.html">https://www.iprbookshop.ru/80370.html</a>	
4.	<i>ЛК, пз</i>	Мангушев Р.А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие / Мангушев Р.А., Усманов Р.А.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 111 с. — ISBN 978-5-9227-0409-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS :— Режим доступа: для авторизир. пользователей.	— URL: https://www.iprbookshop.ru/19012.html	

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории оснащенной техническими средствами обучения, в частности настенным экраном с дистанционным управлением, подвижной маркерной доской, мультимедийным проектором. Для курсового проектирования предусмотрен класс, укомплектованный современными компьютерами и программным обеспечением.

### **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 \_\_\_\_\_ 202\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой АД,ОиФ \_\_\_\_\_ **Агаханов Э.К., д.т.н., профессор.**  
(подпись, дата)

**Согласовано:**

Декан ФМП \_\_\_\_\_ **Ашуралиева Р.К., к.н., доцент.**  
(подпись, дата)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ **Агаханов Э.К., д.т.н., профессор.**  
(подпись, дата)