

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 07.07.2023 15:37:46  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)**

Дисциплина Экспериментальные 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 магистерской подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений»

факультет Магистерской подготовки  
наименование факультета, где ведется дисциплина


кафедра Строительных конструкций и гидротехнических сооружений  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

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


**г. Махачкала 2019 г.**

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


Разработчик  **Юсупов А.К., д.т.н., профессор**  
подпись  
« 26 » 04 2019 г.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)  
 **Устарханов О.М., д.т.н., профессор**  
подпись  
« 26 » 04 2019 г.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры СКиГТС  
от 07.05 2019 года, протокол № 9.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  
 **Устарханов О.М., д.т.н., профессор**  
подпись  
« 26 » 04 2019 г.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании Методического Совета архитектурно-строительного факультета от 15.05 2019 года, протокол № 9.

Председатель Методической комиссии факультета  
 **Омаров А.О., к.э.н., доцент**  
подпись  
« 15 » 05 2019 г.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Декан ФМП  **Ашуралиева Р.К.**  
подпись

Начальник УО  **Магомаева Э.В.**  
подпись

И.о. Начальника УМУ  **Гусейнов М.Р.**  
подпись

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины “Экспериментальные методы решения инженерных задач” является подготовка магистра, знающего принципы оптимального планирования эксперимента, умеющего установить соответствие между действительной работой конструкции и ее расчетной моделью, знакомого с контрольно – измерительной аппаратурой и методами ее использования, способного провести обследование и испытание эксплуатируемых сооружений и конструкций.

Задачами дисциплины является получение знаний:

- о принципах и методике экспериментальных исследований строительных конструкций;
- об определении физико-механических свойств строительных материалов и элементов конструкций;
- о численных методах исследования, о численных экспериментах, с применением компьютерных технологий;
- о современных конструктивных решениях.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина “*Экспериментальные методы решения инженерных задач*” относится к вариативной части учебного плана и в совокупности с современными металлическими, железобетонными и деревянными конструкциями составляет единую систему знаний о современных конструкциях и методах решения научно - технических задач, возникающих при проектировании зданий и сооружений. Для освоения этой дисциплины студент должен обладать знаниями из области строительных материалов, строительной механики, строительных конструкций, компьютерных технологий, технологии возведения зданий и сооружений, экономики строительства.

Полученные знания будущий магистр должен уметь применять при решении научно-технических задач в процессе проектирования зданий и сооружений средней и повышенной сложности.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины “*Экспериментальные методы решения инженерных задач*” по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и программе подготовки магистров «Теория и проектирование зданий и сооружений».

В соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</b>
ПК-1.	Способность проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1.1. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

**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)	2/72	-	2 /72
Семестр	2	-	
Лекции, час	17	-	
Практические занятия, час	17	-	
Лабораторные занятия, час	-	-	
Самостоятельная работа, час	38	-	
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	зачет	-	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> )	-	-	-



5	<b>Тема 4. Сложные статистические модели, применяемые для обработки экспериментального массива</b> 4.1. Модель случайной функции одного аргумента 4.2. Модель случайных полей 4.3. Понятие о корреляционных функциях и корреляционных матрицах	2	2	-	6								
6	<b>Тема 5. Современная статистическая модель системы случайных величин (рядов), которые применяются при анализе экспериментальной информации</b> 5.1. Понятие о канонических разложениях случайной функции 5.2. Практические приёмы построения канонических разложений случайной функции, с помощью которой моделируются разбросы расчётных и нормативных характеристик конструкционных материалов, нагрузок и массивов. 5.3. Примеры построения канонических разложений, с использованием экспериментальных данных	2	2	-	6								
7	<b>Тема 6. Методы оценки экспериментального массива</b> 6.1. Применение функции Гаусса и Лапласа. 6.2. Понятие вероятности (надёжности) выполнения условий прочности конструкционных материалов. 6.3. Примеры	2	2	-	5								
8	<b>Тема 7. Нормативные расчётные сопротивления конструкционных материалов</b> 7.1 Назначение гарантий 7.2. Интегральные уравнения, с помощью которых определяются соответствующие параметры. 7.3. Назначение коэффициента надёжности по материалам на основе обработки экспериментальных данных.	2	2		1								

9	<b>Тема 8. Нормативные и расчётные нагрузки, действующие на здания и сооружения</b> 8.1. Назначение гарантий. 8.2. Интегральные уравнения определение расчетных и нормативных значений нагрузок. 8.3. Назначение коэффициента по нагрузкам на основе обработки накопленного экспериментального материала о нагрузках (ветровых, снеговых, технологических, температурных и др).	2	2		6								
10	<b>Тема 9. Статистические параметры метода предельных состояний конструкций</b> 9.1. Вероятностная природа коэффициентов надёжности. 9.2. Назначение гарантий. 9.3. Полувероятностный подход, применяемый в методах предельных состояний	1	1		1								
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			
<b>Итого</b>		<b>17</b>	<b>17</b>		<b>38</b>								

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование (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.	ЛК1	<b>Основные сведения об испытаниях строительных конструкций</b> 1. Назначение испытаний. Классификация экспериментальных методов 2. Расчетные схемы и действительные условия работы	2			1,2,5
2.	ЛК2	<b>Теоретические основы экспериментальных исследований</b> 1. Применение методов теории вероятностей и математической статистики 2. Основы дисперсионного и корреляционного анализа 3. Планирование оптимального эксперимента 4. Метрология и погрешности измерений	3			1,4,3
3.	ЛК3	<b>Испытание статической нагрузкой</b> 1. Постановка задачи 2. Приборы для статических испытаний 3. Тензорезисторы 4. Оценка результатов испытаний	3			3,5,9
4.	ЛК4	<b>Испытание динамической нагрузкой</b> 1. Динамические нагрузки 2. Механические приборы 3. Оптические приборы 4. Приведение испытаний	3			1,2,3
5.	ЛК5	<b>Проверка качества и состояния конструкций и соединений</b> 1. Показатели качества 2. Разрушающие методы контроля	3			2,6,4



		<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Неразрушающие методы контроля</li> <li>4. Методы дефектоскопии</li> <li>5. Контроль натяжения арматуры</li> </ul>				
6.	ЛК6	<b>Техника безопасности</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Общие положения</li> <li>2. Техника безопасности при освидетельствовании</li> <li>3. Требования безопасности к измерительным приборам</li> <li>4. Техника безопасности при статических и динамических испытаниях</li> </ul>	3			5,7,2
<b>ИТОГО</b>			<b>17</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		
1	Области строительной науки, где применяются экспериментальные методы исследования.	5			1,2,4	ПЗ, КР.1
2	Статистические модели обработки экспериментального материала	5			4,6	ПЗ, КР.1
3	Гистограммы и плотность распределения расчётных параметров, определяемых по экспериментальным данным	6			4,6	ПЗ, КР.2
4	Сложные статистические модели, применяемые для обработки экспериментального массива	6			4,5	ПЗ, КР.2
5	Современная статистическая модель системы случайных величин (рядов), которые применяются при анализе экспериментальной информации	5			5	ПЗ, КР.3
6	Методы оценки экспериментального массива	8			4	ПЗ, КР.3
7	Нормативные расчётные сопротивления конструкционных материалов	1			7	
8	Нормативные и расчётные нагрузки, действующие на здания и сооружения	1			7	
9	Статистические параметры метода предельных состояний конструкций	1			7	
<b>ИТОГО</b>		<b>38</b>				

## **5. Образовательные технологии, применяемые в процессе обучения по дисциплине**

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

## **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 «Экспериментальные методы решения инженерных задач» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

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

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

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

  
(подпись, ФИО)

Алиева Ж.А.

№	Виды занятий (лж, 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.	ЛЖ,пз	Коробейников, О. П. Обследование технического состояния зданий и сооружений (основные правила): учебное пособие / О. П. Коробейников, А. И. Панин, П. Л. Зеленев. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 55 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система	IPR BOOKS : URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/16029.html">https://www.iprbookshop.ru/16029.html</a>	
2.	ЛЖ,пз	Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты : учебник / Т. Н. Цай, М. К. Бородич, А. П. Мандриков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1313-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168531">https://e.lanbook.com/book/168531</a>	
3.	ЛЖ,пз	Байрамуков, С. Х. Современные методы обследования и оценки технического состояния зданий и сооружений : методические указания для самостоятельной работы студентов 4 курса, обучающихся по направлению 270800 «Строительство» / С. Х. Байрамуков, М. Б. Эбзеев. — Черкесск : Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013. — 24 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система	IPR BOOKS : <a href="https://www.iprbookshop.ru/27229.html">https://www.iprbookshop.ru/27229.html</a>	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
1.	ЛЖ	Справочник по проектированию стальных конструкций / составители А. С. Щеглов, В. И. Щеглова, И. П. Сигаев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-9729-0317-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система.	IPR BOOKS : URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86647.html">https://www.iprbookshop.ru/86647.html</a>	
2.	пз	А.К.Юсупов., Металлические конструкции (в вопросах и ответах). Махачкала, ДГТУ, 2010	-	20
3.	Пз,кп	Стальной каркас одноэтажного промышленного здания, оборудованного двумя мостовыми кранами легкого и среднего режимов работы. Индивидуальные задания по выполнению курсового проекта и условия аттестации проекта : методические указания / составитель Е. Н. Должикова. — Сочи : СГУ, 2017. — 16 с. — Текст : электронный // Лань :	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147642">https://e.lanbook.com/book/147642</a>	

		электронно-библиотечная система.		
4.	пз	Ю.И.Кудишин., Металлические конструкции М., Академия, 2008	18	-
5.	пз	Демидов, Н. Н. Усиление стальных конструкций : учебное пособие / Н. Н. Демидов. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 85 с. — ISBN 978-5-7264-1326-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система	IPR BOOKS : URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/49869.html">https://www.iprbookshop. ru/ 49869.html</a>	
6.	пз	Колесов, А. И. Стальные конструкции зданий и сооружений. Ч.1 : учебное пособие / А. И. Колесов, В. В. Пронин, Е. А. Кочетова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 178 с. — ISBN 978-5-528-00294-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система	IPR BOOKS : URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/107395.html">https://www.iprbookshop. ru/ 107395.html</a>	

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения лекционных занятий используются аудитории N238, N231, оснащённые компьютером и мультимедийным оборудованием. В аудитории установлены интерактивная и меловая доски. Для проведения практических занятий используется аудитории N242, N244, оснащённые компьютерами и меловыми досками.

### **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 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В 2020/2021 изменений нет.
2. ....;
3. ....;
4. ....;

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

  
подпись

Ашуралиева Р.К.



### 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  
от 21.03.2022 года, протокол № 7.

И. о. заведующий кафедрой СКиГТС  Муселемов Х.М., к.т.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан ФМП

  
подпись

Ашуралиева Р.К.