

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 2019.05.07  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Основы теории надежности строительных конструкций  
наименование дисциплины по ОПОП

для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений  
код и полное наименование направления (специальности)

специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»,

факультет Архитектурно-строительный,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

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

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5  
очная, очно-заочная, заочная

**г. Махачкала 2019**



### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины: «Основы теории надежности строительных конструкций» является формирование у выпускников определенных компетенций по современным методам расчета надежности строительных конструкций и проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений с учетом надежности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы теории надежности строительных конструкций» относится к вариативной части учебного плана подготовки специалистов. Для успешного освоения курса требуются начальные знания следующих предметов: физика, математика, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительные материалы. Данная дисциплина посвящена вопросам развития метода расчета строительных конструкций по предельным состояниям и раскрывает студенту перспективы проектирования строительных систем с учетом надежности. Она имеет содержательную связь с такими дисциплинами, как строительная механика, металлические конструкции, железобетонные конструкции, деревянные конструкции.

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

В результате освоения дисциплины «Основы теории надежности строительных конструкций» для студентов специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации
		УК-1.2. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними
		УК-1.3. Сбор и систематизация информации по проблеме
		УК-1.6. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
		УК-1.7. Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации
		УК-1.9. Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации

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

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108		
Семестр	5		
Лекции, час	17		
Практические занятия, час	34		
Лабораторные занятия, час	-		
Самостоятельная работа, час	57		
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-		
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	5 семестр - зачет		
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на 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	<p><u>Лекция №1</u> ТЕМА: "Введение"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи дисциплины и ее связь со смежными дисциплинами.</li> <li>2. Краткий обзор развития методов оценки надежности строительных конструкций.</li> <li>3. Преимущества и перспективы проектирования конструкций с учетом надежности.</li> </ol>	2	4		6								
2	<p><u>Лекция №2</u> ТЕМА: "Общие сведения из теории вероятностей и математической статистики"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о вероятности.</li> <li>2. Основные теоремы теории вероятностей.</li> <li>3. Случайные величины и их распределения.</li> <li>4. Случайные процессы и их классификация.</li> <li>5. Марковские случайные процессы.</li> </ol>	2	4		6								
3	<p><u>Лекция №3</u> ТЕМА: "Модели расчета надежности"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о надежности и отказах. Назначение и принцип построения моделей надежности.</li> <li>2. Модели надежности элементов и систем.</li> <li>3. Аналитические модели надежности.</li> <li>4. Статистические модели надежности. Метод статистических испытаний.</li> <li>5. Комбинированные модели надежности.</li> </ol>	2	4		6								

4	<p><u>Лекция №4</u> ТЕМА: "Расчет надежности строительных конструкций при статических нагрузениях".</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. О случайном характере изменчивости нагрузок, действующих на строительные конструкции. Законы распределения.</li> <li>2. О случайном характере изменчивости прочности материалов строительных конструкций. Законы распределения.</li> <li>3. О сочетаниях случайных нагрузок.</li> <li>4. Расчет конструкций на безопасность.</li> <li>5. Основная расчетная формула оценки безопасности. Коэффициент запаса.</li> </ol>	2	4		6								
5	<p><u>Лекция №5</u> ТЕМА: "Динамические модели расчета надежности высотных и большепролетных систем"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Динамические воздействия и их представления в виде случайных процессов.</li> <li>2. Расчетные динамические модели высотных и большепролетных зданий и сооружений.</li> <li>3. Теория выбросов и интенсивность выброса случайного процесса.</li> <li>4. Расчет надежности систем при динамических воздействиях.</li> <li>5. Марковские модели расчета надежности.</li> </ol>	2	4		6								
6	<p><u>Лекция №6</u> ТЕМА: "Оценка надежности многоэлементных систем"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы, отказ элементов которых не приводит к перераспределению нагрузки. Случаи последовательного, параллельного и смешанного соединения.</li> <li>2. Системы, отказ элементов которых приводит к перераспределению нагрузки. Случай перераспределения нагрузки по параллельно соединенным элементам.</li> <li>3. Надежность системы с резервными элементами.</li> </ol>	2	4		6								

7	<p>"Расчет надежности высотных и большепролетных зданий и сооружений при сейсмических воздействиях"</p> <p><u>Лекция №7</u></p> <p>ТЕМА: "Моделирование сейсмических воздействий случайными процессами"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование сейсмического воздействия в виде стационарного случайного процесса.</li> <li>2. Моделирование сейсмического воздействия в виде нестационарного случайного процесса.</li> <li>3. Вероятностные расчетные модели сейсмических воздействий.</li> <li>4. Алгоритмы моделирования случайных процессов типа сейсмических на ЭВМ.</li> </ol>	2	4		7								
8	<p><u>Лекция №8</u></p> <p>ТЕМА: "Оценка надежности высотных и большепролетных зданий и сооружений при сейсмических воздействиях"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет надежности одномассовых систем. Интенсивности выброса.</li> <li>2. Оценка надежности многомассовых систем.</li> <li>3. Надежность сооружений с резервированием.</li> <li>4. Методы расчета надежности упругопластических и нелинейно-упругих систем.</li> </ol>	2	4		7								
9	<p><u>Лекция №9</u></p> <p>ТЕМА: "Оценка оптимальной надежности зданий и сооружений"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вероятностно-экономический критерий оптимизационного расчета сооружений. Оптимальная надежность.</li> <li>2. О начальных затратах и возможных потерях при отказах. Учет нематериальных потерь.</li> <li>3. О решении задач оптимизации надежности.</li> <li>4. Понятие о проектировании с учетом нормативной надежности</li> </ol>	1	2		7								

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-8 тема											
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Зачет											
<b>Итого:</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>57</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	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Анализа результатов расчета строительных конструкций по методу допускаемых напряжений и методу предельных состояний	2			
2	1	Расчет вероятностных характеристик случайных величин	2			
3	2	Построение функции распределения случайных величин на основе экспериментальных данных	2			
4	2	Расчет вероятностных характеристик случайных функций	2			
5	3	Оценка надежности систем по модели типа "нагрузка-прочность"	2			
6	3	Оценка надежности систем в терминах отказа элементов	2			
7	4	Расчет надежности статически нагруженных строительных конструкций при нормальных законах распределения нагрузки и прочности	2			
8	4	Расчет надежности статически нагруженных	2			

		строительных конструкций при законах распределения нагрузки и прочности, отличных от нормального закона				
9	5	Расчет надежности системы при динамическом воздействии, представленном в виде случайного процесса	1			
10	5	Расчет надежности систем с определением интенсивности по теории выбросов	17			
11	6	Расчет надежности систем с резервными элементами без учета перераспределения нагрузок	2			
12	6	Расчет надежности систем с резервными элементами с учетом перераспределения нагрузок при выключении элемента	2			
13	7	Расчет надежности одномассовых динамических систем, по теории выбросов при случайных воздействиях типа сейсмических	2			
14	7	Расчет надежности многоэтажных рамных систем при сейсмическом воздействии	2			
15	8	Расчет надежности статически неопределимой рамной системы с учетом последовательности образования пластических шарниров	2			
16	8	Расчет надежности зданий за расчетный срок службы с учетом вероятностей повторяемости землетрясений	2			
17	9	Решение задачи расчета параметров конструкции при заданной надежности	2			
17	9	Анализа результатов расчета строительных конструкций по методу допускаемых напряжений и методу предельных состояний	2			
<b>Итого:</b>			<b>34</b>			



### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их анализу, умению принять решение, аргументированному обсуждению предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссии.

№ 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	Преимущества и перспективы проектирования конструкций с учетом надежности	6			Ильин, М. Е. Основы теории надёжности : учебное пособие / М. Е. Ильин. — Рязань : РГРТУ, 2020. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168297">https://e.lanbook.com/book/168297</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Кр №1
2	Марковские случайные процессы	6			Ильин, М. Е. Основы теории надёжности : учебное пособие / М. Е. Ильин. — Рязань : РГРТУ, 2020. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168297">https://e.lanbook.com/book/168297</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Кр №1
3	Комбинированные модели надежности.	6			Александрян, И. М. Основы теории надёжности : учебное пособие / И. М. Александрян, И. А. Нахимович. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-88814-582-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	Кр №1

					<a href="https://e.lanbook.com/book/129300">https://e.lanbook.com/book/129300</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
4	Основная расчетная формула оценки безопасности. Коэффициент запаса	6			Алексаньян, И. М. Основы теории надёжности : учебное пособие / И. М. Алексаньян, И. А. Нахимович. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-88814-582-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/129300">https://e.lanbook.com/book/129300</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Кр №2
5	Марковские модели расчета надежности	6			Коровин, Ю. В. Основы теории надёжности электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю. В. Коровин. — Челябинск : ЮУрГУ, 2015. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно	Кр №2
6	Надежность системы с резервными элементами	6			Коровин, Ю. В. Основы теории надёжности электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю. В. Коровин. — Челябинск : ЮУрГУ, 2015. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно	Кр №2
7	Алгоритмы моделирования случайных процессов типа сейсмических на ЭВМ	6			Коровин, Ю. В. Основы теории надёжности электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю. В. Коровин. — Челябинск : ЮУрГУ, 2015. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно	Кр №3
8	Методы расчета надежности упругопластических и нелинейно-упругих	7			Коровин, Ю. В. Основы теории надёжности электроэнергетических	Кр №3

	систем				систем : учебное пособие / Ю. В. Коровин. — Челябинск : ЮУрГУ, 2015. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно	
9	Понятие о проектировании с учетом нормативной надежности	8			Коровин, Ю. В. Основы теории надёжности электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю. В. Коровин. — Челябинск : ЮУрГУ, 2015. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно	Опрос
<b>Итого:</b>		<b>57</b>				<b>Зачет</b>

## 5. Образовательные технологии

Для преподавания дисциплины «Основы теории надежности строительных конструкций» предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы, а также интерактивные формы проведения занятий. Предполагает в основном классический способ выполнения аудиторных занятий и самостоятельной работы. На лекционных занятиях преобладает метод проблемного изложения. На практических занятиях широко использованы такие активные методы обучения как коллективное обсуждение постановки, хода и итогов решения задач, разбор конкретных ситуаций.

*Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 40% аудиторных занятий (22 ч.)*

### 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 «Основы теории надежности строительных конструкций» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Зав. библиотекой  Алиева Ж.А.

### 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	Автор(ы)	Издательство и год издания	Кол-во изданий	
					В библиотеке	На кафедре
Основная						
1	лк., пр., срс	Основы теории надежности	Ильин, М. Е.	Рязань : РГРТУ, 2020. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168297">https://e.lanbook.com/book/168297</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
2	лк., пр., срс	Основы теории надежности	Александров, И. М.	Ростов-на-Дону : РГУПС, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-88814-582-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/129300">https://e.lanbook.com/book/129300</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
3	лк.,	Основы теории	Коровин,	Челябинск : ЮУрГУ, 2015. —		

Дополнительная						
4	лк., пр., срс	Вероятные методы в строительном проектировании	Г. Аугусти и др.	Стройиздат 1988	10	5
5	лк., пр., срс	Расчет элементов конструкций заданной надежности при случайных воздействиях	А.М. Арсланов	Машиностроение, 1987		5
6	лк., пр., срс	Теория расчета строительных конструкций на надежность	Ржаницын А.Р.	Стройиздат 1981г.		5

Программное обеспечение и интернет-ресурсы

<http://www.scbist.com>,

<http://www.asi-rzd.ru>,

<http://www.zeldortrans-jornal.ru>,

<http://www.iprbookshop.ru>

<http://www.e.lanbook.com>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы теории надежности строительных конструкций» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная экономическая литература);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий на факультете АСФ используется аудитория №231 архитектурно-строительного факультета. В аудитории №231 установлена интерактивная доска и проектор. Практические занятия проводятся в аудитории №329, оснащенной необходимым оборудованием, в том числе проектором и экраном.

### **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. 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 СКиГТСот  
07.07.20 года, протокол № 10.

Заведующий кафедрой СКиГТС  
(название кафедры) (подпись, дата)

 Истаркин О. М. З. Т. К., проф.  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан АСФ  
(подпись, дата)

  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)



### 9. 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. ....;
2. *изменили нет* .....
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 СКИГТСот  
7.05.21 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой СКИГТС  
(название кафедры) (подпись, дата)

*Гетаржанов О.И.*  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан АСФ  
(подпись, дата)

*[Подпись]*  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)