

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2019.04.09  
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 Вероятные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций

наименование дисциплины по ОПОП

для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

специализация №1 – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

код и полное наименование направления (специальности)

факультет Архитектурно-строительный

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Сопротивления материалов, теоретической и строительной механики

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и специализация №1 – строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений.

Разработчик  Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент  
« 26 » 04 20 19 г. подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент  
« 26 » 04 20 19 г. подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры СКИГТС  
от 07.05.2019 года, протокол № 9

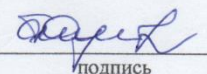
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) Устарханов О.М., д.т.н., профессор  
« 07 » 05 20 19 г. подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании Методического Совета архитектурно-строительного факультета от 15.05.2019 года, протокол № 9

Председатель Методического Совета факультета Омаров А.О., к.э.н., доцент  
« 15 » 05 20 19 г. подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Декан факультета  Хаджишалапов Г.Н.  
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ  Гусейнов М.Р.  
подпись ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вероятные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» является подготовка студентов к профессиональной деятельности в части понимания вероятностной природы нормирования нагрузок, прочностных характеристик материалов, оценки надежности несущих конструкций вероятностными методами.

**Задачи** дисциплины – овладение математическим аппаратом теории вероятностей в терминах строительной механики, разработка математической модели конструкции для вычисления начальной надежности, определение закона изменения интенсивности отказов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина «Вероятные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» относится к части формируемой участниками образовательных отношений учебной программы.

Изучение дисциплины позволит понять вероятностную природу методов расчета по предельным состояниям, принципы нормирования нагрузок и механических характеристик материалов, дать вероятностную оценку надежности строительных конструкций.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

Высшая математика.

Строительная механика.

Теоретическая механика.

Сопротивление материалов.

Металлические конструкции.

Железобетонные, каменные и армокаменные конструкции.

Основания и фундаменты

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

В результате освоения дисциплины «Вероятные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1.	Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление
ОПК-6.	Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-6.17. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
		ОПК-6.18. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
		ОПК-6.19. Динамический расчёт стержневой системы

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

Форма обучения	очная	заочная
<b>Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)</b>	<b>3 ЗЕТ- 108 ч.,</b>	
<b>Семестр</b>	<b>5</b>	
<b>Лекции, час</b>	<b>34</b>	
<b>Практические занятия, час</b>	<b>34</b>	
<b>Лабораторные занятия, час</b>	<b>-</b>	
<b>Самостоятельная работа, час</b>	<b>40</b>	
<b>Курсовой проект (работа), РГР, семестр</b>	<b>-</b>	
<b>Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)</b>	<b>+</b>	
<b>Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)</b>	<b>-</b>	

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СРС	ЛК	ПЗ	ЛБ	СРС
1	<p>Лекция 1.</p> <p>Тема: <b>Случайные величины. Основные понятия теории вероятностей. Законы распределения.</b></p> <p>1. Случайные события.</p> <p>2. Статистический ряд, гистограмма. Функция распределения случайной величины.</p> <p>3. Плотность распределения непрерывной случайной величины.</p> <p>4. Числовые характеристики случайной величины</p> <p>5. Связь между функцией и плотностью распределения случайной величины.</p>	2	2	-	3				
2	<p>Лекция 2.</p> <p>Тема: <b>Основные виды статистических распределений, используемые при нормировании нагрузок и сопротивлений.</b></p> <p>1. Нормальный закон распределения</p> <p>2. Экспоненциальный закон распределения</p> <p>3. Логарифмически нормальный закон распределения</p> <p>4. Распределение Рэля.</p>	2	2	-	2				
3	<p>Лекция 3.</p> <p>Тема: <b>Основные виды статистических распределений, используемые при нормировании нагрузок и сопротивлений.</b></p> <p>1. Гамма распределение</p> <p>2. Равномерный закон распределения</p> <p>3. Распределение Гумбеля (двойное экспоненциальное распределение)</p> <p>4. Распределение Вейбулла.</p>	2	2	-	2				

4	<p>Лекция 4.  Тема: <b>Основные понятия и методы математической статистики.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы случайных величин</li> <li>2. Функции случайных величин</li> <li>3. Выравнивание статистических рядов</li> <li>4. Критерии согласия биквадрат, омега – квадрат, Колмогорова.</li> </ol>	2	2	-	2				
5	<p>Лекция 5  Тема: <b>Распределение экстремальных значений. Снеговая нагрузка.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределение максимальных и минимальных значений случайной величины. Свойства распределения экстремальных значений</li> <li>2. Последовательность независимых случайных величин</li> <li>3. История и методология нормирования снеговых нагрузок.</li> <li>4. Применение закона Кумбея для исследования снеговых нагрузок</li> <li>5. Вероятностные принципы нормирования снеговых нагрузок.</li> </ol>	2	2	-	3				
6	<p>Лекция 6.  Тема: <b>Распределение экстремальных значений. Ветровая нагрузка.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и методология нормирования ветровых нагрузок.</li> <li>2. Применение закона Вейбулла для исследования ветровых нагрузок</li> <li>3. Вероятность редких событий.</li> </ol>	2	2	-	2				
7	<p>Лекция 7.  Тема: <b>Случайные функции.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия. Моделирование нагрузок случайными функциями</li> <li>2. Закон распределения случайной функции</li> <li>3. Характеристики случайных функций.</li> </ol>	2	2		2				

8	<p>Лекция 8.  <b>Тема: Стационарные случайные функции.</b>  1. Стационарные случайные функции  2. Спектральное разложение стационарной случайной функции на конечном участке времени  3. Спектральное разложение стационарной случайной функции на бесконечном участке времени.  4. Спектральная плотность стационарной случайной функции.</p>	2	2	-	3				
9	<p>Лекция 9.  <b>Тема: Корреляционные функции и линейные преобразования случайных функций.</b>  1. Примеры корреляционных функций и спектральных плотностей стационарных случайных процессов  2. Линейные преобразования случайных функций.  3. Понятие оператора.</p>	1	2	-	2				
10	<p>Лекция 10.  <b>Тема: Преобразование случайной функции.</b>  1. Преобразование случайной функции линейным оператором  2. Канонические разложения случайных функций. Элементарная случайная функция.  3. Понятие о “Белом шуме”.  4. Линейные преобразования случайных функций, заданных каноническими разложениями.</p>	2	2	-	3				
11	<p>Лекция 11.  <b>Тема: Методы оценки надежности конструкции.</b>  1. Отличия от методов расчета по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам.  2. Основные принципы расчета по предельным состояниям.  3. Резерв прочности  4. Характеристики безопасности и коэффициент запаса.</p>	2	2	-	2				

12	<p>Лекция 12.  Тема: <b>Характеристики нагрузок и воздействий. Снеговые нагрузки.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация нагрузок</li> <li>2. История и методология нормирования снеговых нагрузок.</li> <li>3. Распределение Гумбеля.</li> <li>4. Вероятностные принципы нормирования снеговых нагрузок.</li> </ol>	2	2	-	2				
13	<p>Лекция 13.  Тема: <b>Ветровые нагрузки.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и методология нормирования ветровых нагрузок.</li> <li>2. Распределение Вейбулла. Случайные процессы.</li> <li>3. Учет пространственной корреляции при нормировании ветровых нагрузок.</li> <li>4. Средняя и пульсационная составляющая ветровой нагрузки.</li> <li>5. Принципы определения внутренних усилий от ветровых нагрузок согласно нормативным документам.</li> </ol>	2	2	-	3				
14	<p>Лекция 14.  Тема: <b>Статистический характер прочности.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочностные характеристики материалов в расчетах по методу предельных состояний. Нормативное сопротивление. Расчетное сопротивление</li> <li>2. Начальная прочность материалов в строительных нормах</li> <li>3. Влияние износа и изменения прочности во времени</li> <li>4. Статистические принципы нормирования свойств материалов.</li> <li>5. Вероятностные подходы применительно к методам расчета, основанным на эмпирических зависимостях.</li> </ol>	2	2	-	3				



15	<p>Лекция 15.  Тема: <b>Постоянные нагрузки.</b>  1. Постоянные нагрузки.  2. Нормальное распределение.  3. Принципы нормирования постоянных нагрузок.  4. Теория вероятности при сочетании нагрузок.  5. Комбинирование нагрузок по российским и зарубежным нормативным документам.</p>	2	2	-	3				
16	<p>Лекция 16.  Тема: <b>Сейсмические нагрузки.</b>  1. Вероятностные методы нормирования сейсмических нагрузок.  2. Статистические свойства сильных движений грунта.  3. Принципы синтеза акселерограмм.</p>	2	2	-	2				
17	<p>Лекция 17.  Тема: <b>Методики оценки вероятности отказов и надежности строительных конструкций.</b>  1. Методы вычисления вероятности отказов  2. Экономические и неэкономические потери при отказах.  3. Перспективы развития вероятностных методов расчета строительных конструкций.</p>	2	2	-	1				
<p>Форма текущего контроля успеваемости  (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>		<p>Входная конт. работа  1 аттестация 1-5 тема  2 аттестация 6-10 тема  3 аттестация 11-15 тема</p>							
<p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>		<p>Зачет</p>							
<p><b>Итого</b></p>		<b>34</b>	<b>34</b>		<b>40</b>				

#### 4.2.1. Содержание практических занятий

Таблица 4.2.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки
			Очно	Заочно	
1	2	3	4		5
1	1	Случайные величины. Основные понятия теории вероятностей. Законы распределения.	2		[1 - 9]
2	2	Основные виды статистических распределений, используемые при нормировании нагрузок и сопротивлений.	2		[1 - 9]
3	3	Основные виды статистических распределений, используемые при нормировании нагрузок и сопротивлений.	2		[1 - 9]
4	4	Основные понятия и методы математической статистики.	2		[1 - 9]
5	5	Распределение экстремальных значений. Снеговая нагрузка.	2		[1 - 9]
6	6	Распределение экстремальных значений. Ветровая нагрузка.	2		[1 - 9]
7	7	Случайные функции.	2		[1 - 9]
8	8	Стационарные случайные функции.	2		[1 - 9]
9	9	Корреляционные функции и линейные преобразования случайных функций.	2		[1 - 9]
10	10	Преобразование случайной функции.	2		[1 - 9]
11	11	Методы оценки надежности конструкции.	2		[1 - 9]
12	12	Характеристики нагрузок и воздействий. Снеговые нагрузки.	2		[1 - 9]
13	13	Ветровые нагрузки.	2		[1 - 9]
14	14	Статистический характер прочности.	2		[1 - 9]
15	15	Постоянные нагрузки.	2		[1 - 9]
16	16	Сейсмические нагрузки.	2		[1 - 9]
17	17	Методики оценки вероятности отказов и надежности строительных конструкций.	2		[1 - 9]
		<b>Итого</b>	<b>34</b>		

#### 4.2.2 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	Заочно		
1	2	3	4		
1	Случайные события. Статистический ряд, гистограмма. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины Связь между функцией и плотностью распределения случайной величины.	3		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
2	Нормальный закон распределения Экспоненциальный закон распределения Логарифмически нормальный закон распределения Распределение Рэлея.	2		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
3	Гамма распределение Равномерный закон распределения Распределение Гумбеля (двойное экспоненциальное распределение) Распределение Вейбулла.	2		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
4	Системы случайных величин Функции случайных величин Выравнивание статистических рядов Критерии согласия биквадрат, омега – квадрат, Колмогорова.	2		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
5	Распределение максимальных и минимальных значений случайной величины. Свойства распределения экстремальных значений Последовательность независимых случайных величин. История и методология нормирования снеговых	3		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия

	нагрузок. Применение закона Кумбеля для исследования снеговых нагрузок Вероятностные принципы нормирования снеговых нагрузок.				
6	История и методология нормирования ветровых нагрузок. Применение закона Вейбулла для исследования ветровых нагрузок Вероятность редких событий.	2		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
7	Основные понятия. Моделирование нагрузок случайными функциями Закон распределения случайной функции Характеристики случайных функций.	2		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
8	Стационарные случайные функции Спектральное разложение стационарной случайной функции на конечном участке времени Спектральное разложение стационарной случайной функции на бесконечном участке времени. Спектральная плотность стационарной случайной функции.	3		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
9	Примеры корреляционных функций и спектральных плотностей стационарных случайных процессов Линейные преобразования случайных функций. Понятие оператора.	2		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
10	Преобразование случайной функции линейным оператором Канонические разложения случайных функций. Элементарная случайная функция. Понятие о "Белом шуме". Линейные преобразования случайных функций, заданных каноническими разложениями.	3		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
11	Отличия от методов расчета по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам.	2		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия

	Основные принципы расчета по предельным состояниям. Резерв прочности Характеристики безопасности и коэффициент запаса.				тия
12	Классификация нагрузок История и методология нормирования снеговых нагрузок. Распределение Гумбеля. Вероятностные принципы нормирования снеговых нагрузок.	2		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
13	История и методология нормирования ветровых нагрузок. Распределение Вейбулла. Случайные процессы. Учет пространственной корреляции при нормировании ветровых нагрузок. Средняя и пульсационная составляющая ветровой нагрузки. Принципы определения внутренних усилий от ветровых нагрузок согласно нормативным документам.	3		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
14	Прочностные характеристики материалов в расчетах по методу предельных состояний. Нормативное сопротивление. Расчетное сопротивление. Начальная прочность материалов в строительных нормах. Влияние износа и изменения прочности во времени Статистические принципы нормирования свойств материалов. Вероятностные подходы применительно к методам расчета, основанным на эмпирических зависимостях.	3		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
15	Постоянные нагрузки. Нормальное распределение. Принципы нормирования постоянных нагрузок. Теория вероятности при сочетании нагрузок. Комбинирование нагрузок по российским и зарубеж-	3		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия

	ным нормативным документам.				
16	Вероятностные методы нормирования сейсмических нагрузок. Статистические свойства сильных движений грунта. Принципы синтеза акселерограмм.	2		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
17	Методы вычисления вероятности отказов Экономические и неэкономические потери при отказах. Перспективы развития вероятностных методов расчета строительных конструкций.	1		[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
<b>Итого</b>		<b>40</b>			

## 5. Образовательные технологии

В качестве основной используется традиционная технология изучения материала, предполагающая живое общение преподавателя и студента. Существенным дополнением служат иллюстративные видеоматериалы (видеолекции, электронные плакаты), которые при помощи демонстрационного оборудования, могут наглядно проиллюстрировать отдельные темы и вопросы разделов.

Отдельные вопросы могут быть проиллюстрированы. Все виды деятельности студента должны быть обеспечены доступом к учебно-методическим материалам (учебникам, учебным пособиям, методическим указаниям к решению задач, методическими указаниями к выполнению расчетно-графических работ). Учебные материалы должны быть доступны в печатном виде, а кроме этого могут быть представлены в электронном варианте (электронный учебник, обучающая программа и т.д.) и предоставляться на CD и/или размещаться в сети учебного заведения.

Оценка качества освоения программы дисциплины (модуля) «Вероятные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и проведение экзамена промежуточного контроля. Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний осуществляется вузом самостоятельно путем реализации модульно-рейтинговой системы, и доводятся до сведения обучающихся в конце каждого аттестационного периода обучения.

Курс разделен на три модуля: 1-й модуль – статика, 2-ой модуль - кинематика и 3-й модуль – динамика, каждый из которых, в свою очередь, делится на три части, соответствующих основным разделам дисциплины, усваиваемых студентами в течении 3-х аттестационных периодов учебного семестра.

Изучение каждой части модуля заканчивается выполнением соответствующих расчетно-графической работы, домашнего практикума, контрольной работы.

Для более глубокого изучения теоретического материала в течении семестра предполагается проведение двух коллоквиумов.

В процессе самостоятельной работы студент закрепляет полученные знания и навыки, выполняя под руководством преподавателя индивидуальные домашние задачи (домашний практикум) по каждому модулю. Выполненные работы в указанные сроки передается преподавателю для проверки. Сданная работа проверяется, рецензируется, оценивается по 20-ти бальной шкале и возвращается студенту. Возвращенные и, при необходимости, исправленные работы подлежат защите преподавателю в конце семестра. При защите работы студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов данного блока, так и навыки решения соответствующих задач.

Выполнение определенного числа заданий для самостоятельной работы, защита расчетно-графической работы, контрольные работы и коллоквиумы является формой промежуточного контроля знаний студента по данному разделу и оценивается усредненным, по всем видам выполненных работ, числом баллов по 20-ти бальной шкале модульно-рейтинговой системы оценки знаний ДГТУ в соответствии с графиком текущих аттестаций (3 раза за семестр).

Для аттестации обучающихся по дисциплине «Вероятные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы контроля, позволяю-

щие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. При наличии соответствующей материально-технической и проработанной методической базы, при промежуточном контроле усвоения материала модуля, как один из элементов, может использоваться тестирование. Рекомендуется (помимо оценочных средств, разработанных силами данного учебного заведения) пользоваться – при соответствующей адаптации применительно к используемым в данном учебном заведении рабочим программам – комплекты задач и тестовые задания, разработанные на федеральном уровне и получившие рекомендацию Научно-методического совета по теоретической механике.

При успешном прохождении промежуточного контроля по каждой из частей модуля, предусмотренных в данном семестре (56 баллов и более: сумма баллов по 3-м аттестациям, за посещение и активность на практических и лекционных занятиях, за дополнительные виды деятельности и общественную работу), студент получает допуск к экзамену.

Студентам должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

### **5.1. Новые педагогические технологии и методы обучения**

При обучении дисциплине «Вероятные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» используются в различных сочетаниях, частично или полностью следующие педагогические технологии и методы обучения: системный, деятельностный, компетентностный, инновационный, дифференцированный, модульный, проблемный, междисциплинарный, способствующие формированию у студентов способностей к инновационной инженерной деятельности, во взаимосвязи с принципами фундаментальности, профессиональной направленности и интеграции образования.

**Системный подход** используется наиболее продуктивно на этапе определения структуры дисциплины, типизации связей с другими дисциплинами, анализа и определения компонентов, оптимизации образовательной среды.

**Деятельностный подход** используется для определения целей обучения, отбора содержания и выбора форм представления материала, демонстрации учебных задач, выбора средств обучения (научно-исследовательская и проектная деятельность), организации контроля результатов обучения, а также при реализации исследований в педагогической практике.

**Компетентностный подход** позволяет структурировать способности обучающегося и выделять необходимые элементы (компетенции), характеризующие их как интегральную способность студента решать профессиональные задачи в его будущей инновационной инженерной деятельности.

**Инновационный подход** к обучению позволяет отобрать методы и средства формирования инновационных способностей в процессе обучения как механике, так и сопутствующим курсам, а также обучения в олимпиадной и научно-исследовательской среде (контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарный подход в обучении на основе анализа реальных задач в инженерной практике, обучение в команде и др.). При контекстном обучении решение поставленных задач достигается путем выстраивания отношений между конкретным знанием и его применением. Обучение на основе опыта подразумевает возможность интеграции собственного опыта с предметом обучения.



## 5.2. Интерактивные формы обучения

Интерактивные методы обучения предполагают прямое взаимодействие обучающегося со своим опытом и умение работать в коллективе при решении проблемной задачи. При использовании интерактивной формы обучения предполагается создание организационно – учебных условий, направленные на активизацию мышления, на формулирование цели конкретной работы и на мотивацию получения конечного результата.

Эффективным методом активизации коллективной творческой деятельности является «мозговой штурм», когда для решаемой задачи могут быть выдвинуты различные гипотезы, которые в последующем обсуждаются в группе с участием преподавателя. Для активизации процесса генерирования идей в ходе «мозгового штурма» в задачах механики рекомендуется использование такого приема, как аналогия с решенной задачей такого же типа.

Наглядное восприятие информации также является эффективным способом восприятия и освоения новых знаний, для чего используется «видеометод» обучения. Видеометод позволяет изложить некоторые задачи механики в динамическом развитии, используя средства анимации.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин.

**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 к рабочей программе дисциплины).*

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля): (основная литература, дополнительная литература, программное обеспечение и Интернет-ресурсы следует привести в табличной форме).

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, программное обеспечение и интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>ОСНОВНАЯ:</b>						
1.	ЛК, ПЗ, срс	Строительная механика	Шапошников Н.Н., Кристалинский Р.Х., Дарков А. В.	Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 692 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105987">https://e.lanbook.com/book/105987</a>	
2.	ЛК, ПЗ, срс	Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений	Васильков Г. В., Буйко З. В.	Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 256 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/5110">https://e.lanbook.com/book/5110</a>	
3.	ЛК, ПЗ, срс	Строительная механика стержневых систем Часть 1	Кузнецова С. Г.	Пермь : ПНИПУ, - 2015. - 143 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160484">https://e.lanbook.com/book/160484</a>	
4.	ЛК, ПЗ, срс	Строительная механика стержневых систем Часть 2	Кузнецова С. Г.	Пермь : ПНИПУ, - 2016. - 140 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160485">https://e.lanbook.com/book/160485</a>	
5.	ЛК, ПЗ, срс	Строительная механика	Коновалов А. Ю.	Архангельск: СА-ФУ, 2019. - 178 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161892">https://e.lanbook.com/book/161892</a>	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>						
6	ЛК, ПЗ, срс	Решение вариационных задач строительной механики в системе МАТНЕМАТІСА	Кристалинский Р.Е., Шапошников Н.Н.	Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 240 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211">https://e.lanbook.com/book/211</a>	
7	ЛК, ПЗ, срс	Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций	Молдаванов С. Ю.	Краснодар: КубГТУ, 2018. - 367 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/151172">https://e.lanbook.com/book/151172</a>	

8	ЛК, ПЗ, срс	Строительная механика летательных аппаратов: лабораторный практикум в ANSYS	Погорелов, В. И.	Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. - 118 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/63700">https://e.lanbook.com/book/63700</a>	
9	ЛК, ПЗ, срс	Строительная механика	Пайзулаев, М. М.	Махачкала : ИПЦ ДГТУ, 2018. - 156 с.	10	40

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

1. Мультимедийная лекционная аудитория 231 факультета АСФ на 50 мест.
2. Компьютерный класс 371 АСФ на 24 мест для проведения практических занятий с использованием технологий активного обучения.
3. Мультимедийный курс лекций.
4. Мультимедийный курс практических занятий.
5. Комплект слайдов учебно-наглядных пособий и электронные плакаты для аудиторных интерактивных занятий по теоретической механике.
6. Тестовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации с помощью компьютера.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: справочная система [портал]. URL: <http://window.edu.ru/>, сайт в интернете <http://vuz.exponenta.ru> содержат значительное количество электронных учебных материалов (учебные пособия, наборы задач по различным разделам курса теоретической механики, много полезных компьютерных программ и анимированных иллюстраций) по всем разделам дисциплины «Сопrotивление материалов».

### 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

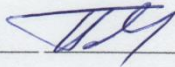
Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/20 21 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

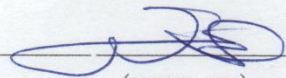
1. ....;
2. Измененный текст .....
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры СМТиСМ  
от 31.08.2020 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой СМТиСМ  Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор)  Хаджишалапов Г.Н., д.т.н., профессор  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**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. Изменены веб .....
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 СМТиСМ  
от 31.08.2021 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой СМТиСМ [подпись] Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) [подпись] Азаев Т.М., к.т.н.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)