

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 04.07.2021 10:40  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

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

Дисциплина **Строительная механика**  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления **08.03.01 – «Строительство»**  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю **«Городское строительство и хозяйство»**,

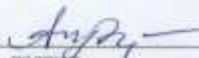
факультет **Архитектурно-строительный**,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

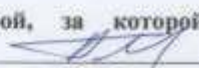
кафедра Сопротивления материалов, теоретической и строительной механики.  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

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

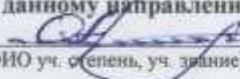
г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 – «Строительство» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Городское строительство и хозяйство».

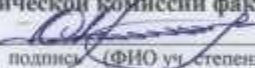
Разработчик  Айдемиров К.Р., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 16 » 04 20 19 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) Пайтулаев М.М., к.т.н., доцент  
 подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 16 » 04 20 19 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры СМиИС  
от 14.05.2019 года, протокол № 9.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) Омаров А.О., к.э.н., доцент  
 подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 14 » 05 20 19 г.

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

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

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

Цели освоения дисциплины «Строительная механика» являются:

- формирование у студентов знаний в области расчёта сооружений на прочность, жесткость, устойчивость, долговечность при действии постоянной и временной нагрузок; выбора конструктивных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надёжности, безопасности, экономичности и эффективности проектных решений.

Изучение данной дисциплины формирует теоретические и практические знания, необходимые для рационального назначения размеров поперечных сечений элементов сооружений и выборе материала для их изготовления.

Задачи дисциплины - сформировать у студентов практические навыки расчёта сооружений при различных воздействиях, необходимые для обучения в последующей профессиональной деятельности. Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части учебного плана. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки сформированные в процессе изучения дисциплин: математика, физика, теоретическая механика, основы технической механики, сопротивление материалов. Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Строительная механика», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: металлические конструкции, железобетонные и каменные конструкции, конструкции из дерева и пластмасс и др.

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

В результате освоения дисциплины «Строительная механика» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПКО-4	Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства	ПКО-4.1. Выбор исходной информации и нормативно- технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		ПКО-4.2. Выбор нормативно- технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		ПКО-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения

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

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	5 ЗЕТ- 180 ч.	
Семестр	5	
Лекции, час	34	
Практические занятия, час	51	
Лабораторные занятия, час	-	
Самостоятельная работа, час	59	
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	Экзамен (1 ЗЕТ- 36 ч.)	

## 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><b>Тема 1: Общие положения и понятия строительной механики.</b></p> <p>1. Строительная механика, ее задачи и методы. Значение курса. Краткий очерк развития строительной механики.</p> <p>2. Понятие о расчетной схеме сооружений. Различные типы систем и соответствующие им расчетные схемы.</p> <p>3. Понятие о расчетах сооружений по недеформированному и деформированному состояниям. Учет реальных свойств материалов. Системы линейно деформируемые, геометрически и физически нелинейные.</p> <p>4. Принципы независимости действия сил и возможных перемещений в строительной механике.</p>	2	3	-	3				
2	<p>Лекция 2.</p> <p><b>Тема: Кинематический анализ сооружений.</b></p> <p>1. Неизменяемые, изменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Статические и кинематические признаки мгновенной изменяемости систем.</p> <p>2. Типы связей и опор, их статический и кинематический анализ.</p> <p>3. Понятие о диске. Число степеней свободы систем. Число лишних связей. Понятие о статически определимых и неопределимых системах.</p> <p>4. Аналитические условия и правила образования неизменяемых систем.</p> <p>5. Кинематический (структурный) анализ систем.</p>	2	3	-	3				
3	<p>Лекция 3.</p> <p><b>Тема: Расчет трехшарнирных арок и рам.</b></p> <p>1. Образование и типы трехшарнирных систем.</p> <p>2. Определение опорных реакций и внутренних усилий.</p> <p>3. Сопоставление балочных и трехшарнирных систем.</p> <p>4. Рациональная ось трехшарнирной арки при различных нагрузках.</p> <p>5. Трехшарнирные арки и рамы с затяжкой.</p>	2	3	-	3				

4	<p>Лекция 4. Тема: Расчет плоских ферм. 1. Образование и расчетные схемы плоских ферм. Классификация ферм по различным признакам, кинематический анализ ферм. 2. Способы определения усилий в стержнях фермы от неподвижной нагрузки. 3. Некоторые правила, вытекающие из равновесия узлов. 4. Особенности образования и классификация стержней шпренгельных ферм. Определение усилий в стержнях шпренгельной фермы от неподвижной нагрузки.</p>	2	3	-	3				
5	<p>Лекция 5. Тема: Расчет распорных и комбинированных систем. 1. Понятие о расчете арочных ферм. Определение усилий в стержнях распорных ферм от неподвижной нагрузки. 2. Построение линий влияния усилий. 3. Расчет комбинированных систем на действие неподвижной и подвижной нагрузок. 4. Понятие о вантовых системах и их расчете.</p>	2	3	-	3				
6	<p>Лекция 6. Тема: Линий влияния в арке и ферме. 1. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в сечениях трехшарнирных систем. Метод нулевой точки. 2. Построение линий влияния реакций и усилий в стержнях консольно-балочных и шпренгельных ферм. 3. Кинематический метод построения линий влияния в стержнях плоских ферм.</p>	2	3	-	3				
7	<p>Лекция 7. Тема: Основные теоремы строительной механики и определение перемещений. 1. Перемещения и их обозначения. 2. Работа внешних и внутренних сил. Обобщенное выражение работы. Действительная и возможная работа. 3. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений. 4. Потенциальная энергия упругой системы. Выражение потенциальной энергии через вектор нагрузки и вектор перемещений.</p>	2	3	-	3				

8	<p>Лекция 8. Тема: Основные теоремы строительной механики и определение перемещений.</p> <p>1. Общий метод определения перемещений. Формула Максвелла-Мора. 2. Способы вычисления интегралов Максвелла-Мора. Определение перемещений от изменения температуры и осадки опор.</p>	2	3	-	3				
9	<p>Лекция 9. Тема: Метод сил.</p> <p>1. Статически неопределимые системы и их свойства. Степень статической неопределимости. 2. Основная система и основные неизвестные. Канонические уравнения. 3. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений и их проверка.</p>	2	3	-	5				
10	<p>Лекция 10. Тема: Метод сил.</p> <p>1. Общий алгоритм расчета статически неопределимых систем (на примере рамы) по методу сил. 2. Определение основных неизвестных и построение эпюры изгибающих моментов. 3. Статическая и кинематическая проверка эпюры моментов. 4. Построение эпюр поперечных и продольных сил. Проверка эпюр. 5. Упрощения в расчетах рам методом сил. 6. Расчет на изменение температуры и смещение опор. Матричная форма расчета СНС по методу сил.</p>	2	3	-	5				
11	<p>Лекция 11. Тема: Расчет статически неопределимых арок, ферм, висячих и комбинированных систем.</p> <p>1. Виды статически неопределимых арок. Выбор расчетной схемы и метода расчета арок. 2. Расчет двух шарнирных арок. Расчет бесшарнирных арок. 3. Расчет статически неопределимых ферм. 4. Расчет комбинированных (и висячих) систем на неподвижную нагрузку. 5. Расчет гибких нитей на изменение нагрузки. 6. Понятие о расчете висячих и вантовых систем по деформированному состоянию.</p>	2	3	-	3				

12	<p>Лекция 12. Тема: Метод перемещений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степень кинематической неопределимости плоской системы.</li> <li>2. Основные гипотезы, принятые в методе перемещений. Сущность метода перемещений.</li> <li>3. Основные неизвестные и основная система метода перемещений. Канонические уравнения.</li> <li>4. Табличные значения реакций в элементах основной системы метода перемещений при различных воздействиях.</li> </ol>	2	3	-	5				
13	<p>Лекция 13. Тема: Метод перемещений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общий алгоритм расчета по методу перемещений при использовании гипотезы о не растяжимости стержней.</li> <li>2. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.</li> <li>3. Определение основных неизвестных и построение окончательной эпюры изгибающих моментов.</li> <li>4. Проверка эпюры М. Построение и проверка окончательных эпюр поперечных и продольных сил.</li> <li>5. Матричная форма метода перемещений.</li> </ol>	2	3	-	5				
14	<p>Лекция 14. Тема: Неразрезные балки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неразрезные балки. Типы неразрезных балок.</li> <li>2. Основная система для расчета неразрезных балок по методу сил. Уравнения трех моментов.</li> <li>3. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.</li> <li>4. Расчет неразрезной балки на смещение опор.</li> </ol>	2	3	-	3				



15	<p>Лекция 15. Тема: Смешанный метод. Комбинированный метод.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнение методов сил и перемещений.</li> <li>2. Смешанный метод расчета рам.</li> <li>3. Комбинированный способ расчета статически неопределимых систем в форме метода сил и метода перемещений.</li> <li>4. Комбинированный метод расчета симметричных систем.</li> <li>6. Понятие о приближенных способах расчета рам.</li> </ol>	2	3	-	3				
16	<p>Лекция 16. Тема: Основы теории устойчивости упругих систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устойчивость сооружений. Методы исследования устойчивости упругих систем.</li> <li>2. Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем.</li> <li>3. Основные методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический.</li> <li>4. Устойчивость центрально сжатого прямого стержня с упругой заделкой на одном конце и упругоподатливой опорой на другом.</li> </ol>	2	3	-	3				
17	<p>Лекция 17. Тема: Основные понятия динамики сооружений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия динамики сооружений. Динамические нагрузки. Задачи и методы динамики сооружений, понятие о степенях свободы системы.</li> <li>2. Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Период и частота колебаний. Свободные затухающие колебания.</li> <li>3. Дифференциальные уравнения системы и их решения.</li> <li>4. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Явление резонанса.</li> </ol>	2	3	-	3				
<p>Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>		<p>Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-8 тема</p>							
<p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>		<p>Экзамен (1 ЗЕТ- 36 ч.)</p>							
<p><b>Итого</b></p>		<b>34</b>	<b>51</b>	<b>-</b>	<b>59</b>				

## 4.2 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		6
1	1	Введение.	3		[1 - 9]
2	2	Кинематический анализ сооружений.	3		[1 - 9]
3	3	Расчет трехшарнирных арок и рам.	3		[1 - 9]
4	4	Расчет плоских ферм.	3		[1 - 9]
5	5	Расчет распорных и комбинированных систем.	3		[1 - 9]
6	6	Линий влияния в арке и ферме.	3		[1 - 9]
7	7	Основные теоремы строительной механики и определение перемещений.	3		[1 - 9]
8	8	Основные теоремы строительной механики и определение перемещений.	3		[1 - 9]
9	9	Метод сил.	3		[1 - 9]
10	10	Метод сил.	3		[1 - 9]
11	11	Расчет статически неопределимых арок, ферм, висячих и комбинированных систем.	3		[1 - 9]
12	12	Метод перемещений.	3		[1 - 9]
13	13	Метод перемещений.	3		[1 - 9]
14	14	Неразрезные балки.	3		[1 - 9]
15	15	Смешанный метод. Комбинированный метод.	3		[1 - 9]
16	16	Основы теории устойчивости упругих систем.	3		[1 - 9]
17	17	Основные понятия динамики сооружений.	3		[1 - 9]
		<b>Итого по курсу</b>	<b>51</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	Заочно		
1	2	3	4	5	6
1.	<p>Лекция 1 Тема: Введение</p> <p>1.Строительная механика, ее задачи и методы. Значение курса. Краткий очерк развития строительной механики.</p> <p>2.Понятие о расчетной схеме сооружений. Различные типы систем и соответствующие им расчетные схемы.</p> <p>3. Понятие о расчетах сооружений по недеформированному и деформированному состояниям. Учет реальных свойств материалов. Системы линейно деформируемые, геометрически и физически нелинейные.</p> <p>4.Принципы независимости действия сил и возможных перемещений в строительной механике.</p>	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
2.	<p>Лекция 2 Тема: Кинематический анализ сооружений.</p> <p>1. Неизменяемые, изменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Статические и кинематические признаки мгновенной изменяемости систем.</p> <p>2. Типы связей и опор, их статический и кинематический анализ.</p> <p>3. Понятие о диске. Число степеней свободы систем. Число лишних связей. Понятие о статически определимых и неопределимых системах.</p> <p>4. Аналитические условия и правила образования неизменяемых систем.</p> <p>5. Кинематический (структурный) анализ систем.</p>	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР

3.	<p>Лекция 3 Тема: Расчет трехшарнирных арок и рам.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Образование и типы трехшарнирных систем.</li> <li>2. Определение опорных реакций и внутренних усилий.</li> <li>3. Сопоставление балочных и трехшарнирных систем.</li> <li>4. Рациональная ось трехшарнирной арки при различных нагрузках.</li> <li>5. Трехшарнирные арки и рамы с затяжкой.</li> </ol>	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
4.	<p>Лекция 4 Тема: Расчет плоских ферм.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Образование и расчетные схемы плоских ферм. Классификация ферм по различным признакам, кинематический анализ ферм.</li> <li>2. Способы определения усилий в стержнях фермы от неподвижной нагрузки.</li> <li>3. Некоторые правила, вытекающие из равновесия узлов.</li> <li>4. Особенности образования и классификация стержней шпренгельных ферм. Определение усилий в стержнях шпренгельной фермы от неподвижной нагрузки.</li> </ol>	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
5.	<p>Лекция 5 Тема: Расчет распорных и комбинированных систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о расчете арок ферм. Определение усилий в стержнях распорных ферм от неподвижной нагрузки.</li> <li>2. Построение линий влияния усилий.</li> <li>3. Расчет комбинированных систем на действие неподвижной и подвижной нагрузок.</li> <li>4. Понятие о вантовых системах и их расчете.</li> </ol>	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
6.	<p>Лекция 6 Тема: Линий влияния в арке и ферме.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в сечениях трехшарнирных систем. Метод нулевой точки.</li> </ol>	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР

	2. Построение линий влияния реакций и усилий в стержнях консольно-балочных и шпренгельных ферм. 3. Кинематический метод построения линий влияния в стержнях плоских ферм.				
7.	Лекция 7 Тема: Основные теоремы строительной механики и определение перемещений. 1. Перемещения и их обозначения. 2. Работа внешних и внутренних сил. Обобщенное выражение работы. Действительная и возможная работа. 3. Теоремы взаимности работ и взаимности перемещений. 4. Потенциальная энергия упругой системы. Выражение потенциальной энергии через вектор нагрузки и вектор перемещений.	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
8.	Лекция 8 Тема: Основные теоремы строительной механики и определение перемещений. 1. Общий метод определения перемещений. Формула Максвелла-Мора. 2. Способы вычисления интегралов Максвелла-Мора. Определение перемещений от изменения температуры и осадки опор.	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
9.	Лекция 9 Тема: Метод сил. 1. Статически неопределимые системы и их свойства. Степень статической неопределимости. 2. Основная система и основные неизвестные. Канонические уравнения. 3. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений и их проверка.	5		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
10.	Лекция 10 Тема: Метод сил. 1. Общий алгоритм расчета статически неопределимых	5		[1 - 9]	контрольная работа, РГР

	<p>систем (на примере рамы) по методу сил.</p> <p>2. Определение основных неизвестных и построение эпюры изгибающих моментов.</p> <p>3. Проверка эпюры моментов.</p> <p>4. Построение эпюр поперечных и продольных сил.</p> <p>Проверка эпюр.</p> <p>5. Упрощения в расчетах рам методом сил.</p> <p>6. Расчет на изменение температуры и смещение опор.</p> <p>Матричная форма расчета СНС по методу сил.</p>				
11.	<p>Лекция 11</p> <p>Тема: Расчет статически неопределимых арок, ферм, висячих и комбинированных систем.</p> <p>1. Виды статически неопределимых арок. Выбор расчетной схемы и метода расчета арок.</p> <p>2. Расчет двух шарнирных арок. Расчет бесшарнирных арок.</p> <p>3. Расчет статически неопределимых ферм.</p> <p>4. Расчет комбинированных (и висячих) систем на неподвижную нагрузку.</p> <p>5. Расчет гибких нитей на изменение нагрузки.</p> <p>6. Понятие о расчете висячих и вантовых систем по деформированному состоянию.</p>	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
12.	<p>Лекция 12</p> <p>Тема: Метод перемещений.</p> <p>1. Степень кинематической неопределимости системы.</p> <p>2. Основные гипотезы, принятые в методе перемещений.</p> <p>Сущность метода перемещений.</p> <p>3. Основные неизвестные и основная система метода перемещений. Канонические уравнения.</p> <p>4. Табличные значения реакций в элементах основной системы метода перемещений при различных воздействиях.</p>	5		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
13.	<p>Лекция 13</p> <p>Тема: Метод перемещений.</p>	5		[1 - 9]	контрольная работа, РГР

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общий алгоритм расчета по методу перемещений при использовании гипотезы о не растяжимости стержней.</li> <li>2. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.</li> <li>3. Определение основных неизвестных и построение окончательной эпюры изгибающих моментов.</li> <li>4. Проверка эпюры М. Построение и проверка окончательных эпюр поперечных и продольных сил.</li> <li>5. Матричная форма метода перемещений.</li> </ol>				
14.	<p>Лекция 14 Тема: Неразрезные балки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неразрезные балки. Типы неразрезных балок.</li> <li>2. Основная система для расчета неразрезных балок по методу сил. Уравнения трех моментов.</li> <li>3. Построение эпюр.</li> <li>4. Расчет неразрезной балки на смещение опор.</li> </ol>	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
15.	<p>Лекция 15 Тема: Смешанный метод. Комбинированный метод.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнение методов сил и перемещений.</li> <li>2. Смешанный метод расчета рам.</li> <li>3. Комбинированный способ расчета статически неопределимых систем в форме метода сил и метода перемещений.</li> <li>4. Комбинированный метод расчета симметричных систем.</li> <li>6. Понятие о приближенных способах расчета рам.</li> </ol>	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
16.	<p>Лекция 16 Тема: Основы теории устойчивости упругих систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устойчивость сооружений. Методы исследования устойчивости упругих систем.</li> <li>2. Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем.</li> <li>3. Основные методы исследования устойчивости упругих</li> </ol>	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР

	систем: динамический, статический и энергетический. 4. Устойчивость центрально сжатого прямого стержня с упругой заделкой на одном конце и упругоподатливой опорой на другом.				
17.	Лекция 17 Тема: Основные понятия динамики сооружений. 1. Основные понятия динамики сооружений. Динамические нагрузки. Задачи и методы динамики сооружений, понятие о степенях свободы системы. 2. Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Период и частота колебаний. Свободные затухающие колебания. 3. Дифференциальные уравнения системы и их решения. 4. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Явление резонанса.	3		[1 - 9]	контрольная работа, РГР
	<b>ИТОГО</b>	<b>59</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) 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.

Изучение каждой части 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 создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретённых 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.

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 «**Строительная механика**» 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 предполагает 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, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 14 часов ( $51 * 20\% = 10,2$ ) аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 5 часов ( $11 * 40\% = 4,4$ ), остальные 6 часов практические занятия.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (Приложение А)**

*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
					URL:	
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 МАТНЕМАТИСА	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: Куб-ГТУ, 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 «Сопроотивление 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 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 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 \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)