

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 2019.04.04  
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 Теоретические основы динамики сооружений

для направления 08.04.01 – «Строительство»

по программе Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве

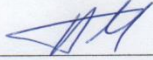
факультет Магистерской подготовки,

кафедра Сопrotивления материалов, теоретической и строительной механики.


Форма обучения очная, заочная, курс 2 семестр(ы) 3

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 – «Строительство» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и по программе «Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве»

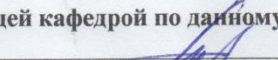
Разработчик  Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент

« 30 » 08 2019 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)  
 Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент

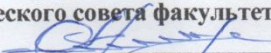
« 30. » 08 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «Технологии и организации строительного производства»  
от 08.05.2019 года, протокол № 9.


Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  
 Азаев М.Г., к.э.н., профессор

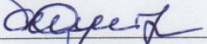
« 08 » 05 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета магистерской подготовки от 15.05.2019 года, протокол № 9.

Председатель Методического совета факультета  
 Омаров А.О., к.э.н., доцент

« 15 » 05 2019 г.

Декан факультета  Ашуралиева Р.К.

/ Начальник УО  Магомаева Э.В.

И.о. начальника УМУ  Гусейнов М.Р.

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

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы динамики сооружений» являются:

ознакомиться с методами расчета сооружений и конструкций на динамические воздействия, включая ветровые и сейсмические нагрузки.

Задачами освоения дисциплины являются:

- умение расчета сооружений на динамические воздействия;
- знать основные методы расчета сооружений на динамические воздействия.

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

Дисциплина «Теоретические основы динамики сооружений» относится к дисциплинам выбора.

Изучение дисциплины «Теоретические основы динамики сооружений» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: математика, сопротивление материалов, строительная механика, теория упругости, нелинейные задачи строительной механики, теория расчета пластин и оболочек.

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

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы динамики сооружений» студент должен овладеть следующими компетенциями

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</b>
ОПК-1.	Способен решать задачи профессиональной деятельности, на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление; ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий; ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.

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

Форма обучения	очная	заочное
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	<b>23ЕТ - 72ч.</b>	<b>23ЕТ - 72ч.</b>
Семестр	<b>3</b>	<b>3</b>
Лекции, час	<b>17</b>	<b>6</b>
Практические занятия, час	<b>34</b>	<b>12</b>
Лабораторные занятия, час	-	-
Самостоятельная работа, час	<b>21</b>	<b>54</b>
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	<b>3 семестр – зачет</b>	<b>3 семестр – зачет</b>
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				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СРС	ЛК	ПЗ	ЛБ	СРС
1	2								
1.	Лекция 1 Тема «Введение» Предмет и задачи динамики сооружений. Степени свободы систем. Методы динамики сооружений. Свободные и вынужденные движения системы.	2	4		2				6
2.	Лекция 2 Тема «Системы с одной степенью свободы» Дифференциальные уравнения движения. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания с учетом сил сопротивления. Вынужденные колебания от импульса с учетом и без учета сопротивления.	2	4		2	2	4		6
3.	Лекция 3 Тема «Системы с несколькими степенями свободы» 1. Дифференциальные уравнения движения. 2. Свободные колебания систем. 3. Главные формы собственных колебаний. 4. Ортогональность главных форм	2	4		2				6
4.	Лекция 4 Тема «Системы с двумя степенями свободы» 1. Свободные колебания систем с двумя степенями свободы. 2. Вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы от действия на массы импульсов, приложенных одновременно. 3. Общий случай действия сил на массы в системе с двумя степенями свободы 4. Действие вибрационной нагрузки на систему с двумя степенями свободы.	2	4		2	2	4		6

5.	<p>Лекция 5 Тема «Системы с бесконечным числом степеней свободы»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальные уравнения движения при поперечных перемещениях прямых стержней.</li> <li>2. Свободные колебания бруса с учетом и без учета сопротивлений.</li> <li>3. Ортогональность главных форм.</li> <li>4. Разложение нагрузки по главным формам.</li> <li>5. Общий случай действия нагрузки <math>q(z,t)</math> на брус.</li> </ol>	2	4		3				6
6.	<p>Лекция 6 Тема «Динамический расчет однопролетных балок постоянного сечения с постоянной массой»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Собственные колебания однопролетных балок.</li> <li>2. Общий случай действия нагрузки на балки без учета сопротивлений.</li> <li>3. Расчет простой балки на внезапно приложенную силу без учета сопротивлений.</li> <li>4. Расчет простой балки на импульсы.</li> <li>5. Расчет простой балки на вибрационную силу <math>P\sin(\theta t)</math>.</li> </ol>	2	4		3				6
7.	<p>Лекция 7 Тема «Элементы расчета балок на подвижную нагрузку»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движение легкого груза по тяжелой балке постоянной жесткости с равномерно распределенной массой.</li> <li>2. Динамические коэффициенты.</li> <li>3. Динамические линии влияния.</li> </ol>	2	4		2	2	4		6
8.	<p>Лекция 8 Тема «Динамический расчет плоских рам»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вступительные замечания.</li> <li>2. Общие теоремы о работе и перемещениях при вибрационной нагрузке.</li> <li>3. Расчет рам по методу сил.</li> <li>4. Расчет рам по методу перемещений.</li> </ol>	2	4		3				

9.	Лекция 9 Тема «Динамический расчет неразрезных балок, арок и ферм» 1. Расчет неразрезных балок на вибрационную нагрузку. 2. Понятие о динамическом расчете арок. 3. Понятие о точном расчете ферм.	1	2		2				
	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 (3 семестр)	Зачет							
	Итого	17	34	-	21	6	12		54



#### 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	6
1	1	Степени свободы	4	4	[1 - 9]
2	2	Системы с одной степенью свободы	4		[1 - 9]
3	3	Системы с несколькими степенями свободы	4		[1 - 9]
4	4	Системы с двумя степенями свободы	4	4	[1 - 9]
5	5	Системы с бесконечным числом степеней свободы	4		[1 - 9]
6	6	Динамический расчет однопролетных балок постоянного сечения с постоянной массой	4		[1 - 9]
7	7	Элементы расчета балок на подвижную нагрузку	4	4	[1 - 9]
8	8	Динамический расчет плоских рам	4		[1 - 9]
9	9	Динамический расчет неразрезных балок, арок и ферм	2		[1 - 9]
		Итого	34	12	

### 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	Предмет и задачи динамики сооружений. Методы динамики сооружений. Свободные и вынужденные движения системы.	2	7	[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
2, 3	Дифференциальные уравнения движения. Свободные и вынужденные колебания без учета и с учетом сил сопротивления.	6	8	[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
4	Действие силы, изменяющийся по любому закону. Действие одной внезапно приложенной силы. Действие вибрационной нагрузки.	2	7	[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
5	Дифференциальные уравнения движения. Свободные колебания систем. Главные формы собственных колебаний. Ортогональность главных форм	2	7	[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
6, 7	Разложение нагрузки и перемещений по главным формам колебаний. Вынужденные установившиеся движения системы без учета сопротивлений. Использование симметрии системы.	6	8	[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
8	Свободные и вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы от действия на массы импульсов, приложенных одновременно. Вибрационная нагрузка на систему с двумя степенями свободы.	2	8	[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
9	Свободные колебания систем с тремя степенями свободы. Некоторые технические приложения теории колебаний систем с двумя и тремя степенями свободы.	1	7	[1 - 9]	контрольная работа, практические занятия
	Итого	21	54		

## 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) «Теоретические основы динамики сооружений» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и проведение зачета промежуточного контроля (3 семестр). 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 модуля заканчивается выполнением домашнего практикума, контрольной работы.

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 «Теоретические основы динамики сооружений» создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы контроля, позволяющие 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.

При успешном прохождении промежуточного контроля, 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 «Теоретические основы динамики сооружений» 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. Видео метод 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 11 часов ( $51 * 20\% = 10,2$ ) аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 6 часов ( $11 * 40\% = 5$ ), 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**

*Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).*

(Зав. библиотекой Лавр Кадырова А.Ю.  
(подпись))

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: САФУ, 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 МАТЕМАТИКА	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	Строитель- ная механи- ка летатель- ных аппара- тов: лабора- торный практикум в ANSYS	Погорелов, В. И.	Санкт- Петербург: БГТУ "Во- енмех" им. Д.Ф. Усти- нова, 2014. - 118 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/63700">https://e.lanbook.com/book/63700</a>	
9	ЛК, ПЗ, срс	Строитель- ная механи- ка	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 **«Теоретические основы динамики сооружений»**.

### **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**

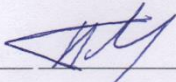
Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. Измененный кет .....
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 СМТСМ от 31.08.2020 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой СМТСМ  Пайзулаев М.М.  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор)  Ашуралиева Р.К.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Лист изменений и дополнений к рабочей программе

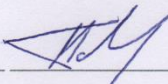
Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_/20\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. *Изменений 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 СМТСМ  
от 31.08.2021 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой СМТСМ  Пайзулаев М.М.  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

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

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Теоретические основы динамики сооружений»

Уровень образования

**Магистр**

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность

**08.04.01 – «Строительство»**

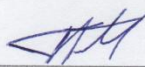
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация

**Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве**

(наименование)

Разработчик



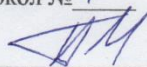
подпись

**Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры СМТСМ  
«30» 08 2019 г., протокол № 1

Зав. кафедрой



подпись

**Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 20\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «**Теоретические основы динамики сооружений**» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **08.04.01 – «Строительство»** по программе **Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве**.

Рабочей программой дисциплины «**Теоретические основы динамики сооружений**» предусмотрено формирование следующих компетенций:

### **б) общепрофессиональные (ОПК)**

**ОПК-1.** Способен решать задачи профессиональной деятельности, на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

*Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)*

- Деловая (ролевая) игра
- Коллоквиум
- Кейс-задание
- Контрольная работа
- Круглый стол (дискуссия)
- Курсовая работа / курсовой проект
- Проект
- Расчетно-графическая работа
- Решение задач (заданий)
- Тест для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена
- Задания / вопросы для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена

*Перечень оценочных средств при необходимости может быть дополнен.*

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление;	Знать: фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление; условия равновесия твердых тел и механических систем Уметь: использовать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление; Владеть: фундаментальными законами, описывающими изучаемый процесс или явление;	контрольная работа, практические занятия
	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий;	Знать: математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий Уметь: составлять математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий Владеть: основными законами естественнонаучных дисциплин.	контрольная работа, практические занятия
	ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.	Знать: типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности Владеть: типовыми задачами теории оптимизации в профессиональной деятельности.	контрольная работа, практические занятия



### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Теоретические основы динамики сооружений» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (зачет – 3 семестр)

**Таблица 2**

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Этап промежуточной аттестации
		Этап текущих аттестаций					
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		Промежуточная аттестация
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	РГР	
<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление;	+	+	+	+	+	Зачет
	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий;	+	+	+	+	+	Зачет
	ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	Зачет

**СРС** – самостоятельная работа студентов

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Теоретические основы динамики сооружений» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными проблемами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и сто балльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	сто балльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>– правильно формирует определения;</li> <li>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>– умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>– демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>– знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. незнания значительной части программного материала;</li> <li>2. не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>3. допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>4. неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>5. неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ol>

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1 Задания и вопросы для входного контроля**

1. Что такое сила инерции. Принцип Даламбера в решениях задач динамического равновесия системы.
2. Каким образом и чем вызываются колебания и вибрации.
3. Какой закон простого колебательного процесса.
4. Что такое масса, амплитуда, частота колебаний.
5. Свободные и вынужденные колебания.
6. Когда и каким образом вызывается резонанс.
7. Что такое удар и какой прием вычисления напряжений при ударе.
8. Какие нагрузки вызывают колебания и вибрации.

#### **3.2 Оценочные средства и критерии сформированности компетенций**

##### **3.2.1 Контрольные вопросы для первой аттестации**

1. Динамические нагрузки.
2. Способы решения задач динамики.
3. свободные колебания системы с одной степенью свободы.
4. Сила инерции, сила сопротивления.
5. Частота колебания, период и амплитуда, логарифмический декремент, коэффициент затухания, коэффициент погашения энергии. Фаза колебаний, техническая частота.

##### **3.2.2 Контрольные вопросы для второй аттестации**

1. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при действии гармонической нагрузки.
2. Динамический коэффициент гармонической нагрузки
3. Свободные колебания системы со многими степенями свободы. Частота основного тона колебаний. Вековое уравнение.
4. Главные координаты и главные формы колебаний.
5. Динамический расчет плоской рамы методом сил.

##### **3.2.3 Контрольные вопросы для третьей аттестации**

1. Приближенная оценка основного тона колебаний
2. Энергетический способ определения частот свободных колебаний систем.
3. Динамический расчет плоской рамы методом перемещений.
4. Понятия ос свободных колебаниях балок с равномерно распределенной массой.
5. Вибрация. Меры борьбы с вибрацией.
6. Понятия расчета сооружений на сейсмические воздействия.

Выполнение лабораторных работ не предусмотрено.

### **3.3. Задания для промежуточной аттестации**

#### **Список вопросов к зачету**

1. Задачи динамики сооружений.
2. Методы динамики сооружений.
3. Понятие о степенях свободы динамической системы.
4. Различные виды колебаний.
5. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
6. Общий случай действия возмущающей силы.
7. Гармоническая возмущающая сила. Резонанс и его развитие во времени.
8. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
9. Частотное (вековое) уравнение. Спектр частот собственных форм колебаний.
10. Собственные (главные) формы колебаний. Спектр собственных форм.
11. Действие на систему с 'n' степенями свободы вибрационной нагрузки.
12. Построение динамической эпюры изгибающих моментов.
13. Понятие о расчете сооружений на сейсмические воздействия
14. Задачи динамики сооружений.
15. Методы динамики сооружений.
16. Понятие о степенях свободы динамической системы.
17. Различные виды колебаний.
18. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
19. Общий случай действия возмущающей силы.
20. Гармоническая возмущающая сила. Резонанс и его развитие во времени.
21. Свободные колебания без учета сил сопротивления.

#### **3.4. Задания для проверки остаточных знаний**

1. Какие существуют динамические нагрузки.
2. Какие способы известны решения задач динамики.
3. Что такое масса, сила инерции, сила сопротивления
4. Дайте краткое определение частоте, фазе, амплитуде и периоду колебаний.
5. Что такое свободные колебания.
6. Что такое вынужденные колебания
7. Что такое резонанс и какие условия его возникновения.
8. Что такое вибрация. Какие известны меры борьбы с вибраций.
9. Что понимается под сейсмической нагрузкой, и какие методы расчета на сейсмические воздействия известны.