

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 2019.09.12  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

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

Дисциплина Основы технической механики  
наименование дисциплины по ОПОП

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

по профилю «Промышленное и гражданское строительство: теория и проектирование зданий и сооружений»; «Промышленное и гражданское строительство: технология, организация и экономика строительства»,

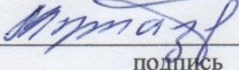
факультет Архитектурно-строительный,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

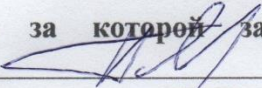
кафедры Сопротивления материалов, теоретической и строительной механики.  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

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


г. Махачкала 2019

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 **«Промышленное и гражданское строительство: теория и проектирование зданий и сооружений»**

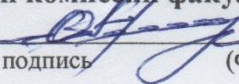
Разработчик  **Муртазалиев Г.М., д.т.н., профессор**  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 16 » 04 20 19 г.

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

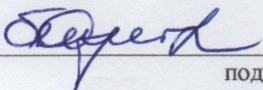
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры СКиГТС  
от 07.05.2019 года, протокол № 9.

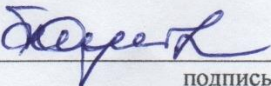
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  
 **Устарханов О.М., д.т.н., профессор**  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 26 » 04 20 19 г.

Программа одобрена на заседании Методического Совета архитектурно-строительного факультета от 16.09.2019 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета  
 **Омаров А.О., к.э.н., доцент**  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 16 » 09 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

Целями освоения дисциплины «**Основы технической механики**» являются:

– дать необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета плоских и пространственных элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;

– развитие знаний и представлений в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования;

– формирование, навыков математической культуры, логического мышления и научного кругозора для понимания современной естественнонаучной картины мира, для самостоятельного приобретения новых знаний в области механики, для понимания принципов работы технических устройств, деталей машин и механизмов, исследования их движения и равновесия.

Задачами освоения дисциплины являются:

– повышение образовательного уровня студентов, заключающееся в развитии их знаний и представлений в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования;

– овладение основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей для развития у будущих специалистов склонности и способности к творческому мышлению, выработке системного подхода к исследуемым явлениям, умения самостоятельно строить и анализировать математические модели различных механических систем, адекватно описывающих разнообразные механические явления и использовать методы теоретической механики для исследования движения и равновесия этих систем;

– приобретение необходимых компетенций, позволяющих успешно решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладевать той новой информацией, с которой будущим специалистам придется столкнуться в производственной и научной деятельности, в том числе связанные с созданием новой техники и технологий.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «**Основы технической механики**» относится к базовой части учебного плана и обеспечивает логическую связь, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, во-вторых, между естественнонаучными, общетехническими и специальными дисциплинами.

Сюда следует отнести большое число специальных инженерных дисциплин, посвященных изучению движения различных механизмов, управления машинами и транспортными системами, разработке методов расчета и эксплуатации таких объектов, как организация и безопасность движения.

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

В результате освоения дисциплины «**Основы технической механики**» 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 естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК – 1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1. Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

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

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>заочная</b>
<b>Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)</b>	<b>4 ЗЕТ- 144 ч.,</b>	<b>4 ЗЕТ- 144 ч.</b>
<b>Семестр</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Лекции, час</b>	<b>34</b>	<b>9</b>
<b>Практические занятия, час</b>	<b>17</b>	<b>4</b>
<b>Лабораторные занятия, час</b>	<b>17</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа, час</b>	<b>40</b>	<b>118</b>
<b>Курсовой проект (работа), РГР, семестр</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)</b>	<b>-</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>Экзамен (1 ЗЕТ- 36 ч.)</b>	<b>Экзамен (1 ЗЕТ- 9 ч.)</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	Лекция 1. Тема: "Введение. Основные понятия. Основные свойства твердого деформируемого тела" 1. Цели и задачи изучения курса. 2. Основные гипотезы. 3. Реальная конструкция и её расчетная схема. 4. Основные принципы. 5. Внешние воздействия и их классификация.	2	1		2	0,5			7
2	Лекция 2. Тема: "Геометрические характеристики плоских сечений" 1. Статические моменты сечения. 2. Осевые, центробежный, полярный моменты инерции. 3. Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей. 4. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей. 5. Главные моменты инерции и главные оси инерции. 6. Радиус и эллипс инерции.	2	1		2	0,5	2		8
3	Лекция 3. Тема: "Внутренние силы и метод их определения. Напряжения" 1. Метод сечений для определения внутренних сил. 2. Внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, изгибающий и крутящий моменты. 3. Напряжения: полные, нормальные и касательные. 4. Выражение внутренних сил через напряжения. 5. Дифференциальные зависимости между внутренними силами и нагрузкой. 6. Эпюры внутренних сил.	2	1		2	1			8

4	<p>Лекция 4. Тема: "Центральное растяжение и сжатие прямого стержня"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Продольная сила и ее эпюра.</li> <li>2. Напряжения и деформации.</li> <li>3. Напряжения в наклонных сечениях.</li> <li>4. Три основных вида задач при расчете на прочность.</li> <li>5. Методы расчета на прочность при растяжении и сжатии по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам и по предельным состояниям.</li> </ol>	2	1		2	0,5			7
5	<p>Лекция 5. Тема: "Двухосное напряженное состояние"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Растяжение- сжатие по двум направлениям.</li> <li>2. Расчет тонкостенных резервуаров.</li> <li>3. Безмоментная теория расчета оболочек вращения.</li> </ol>	2	1		2	0,5	2		6
6	<p>Лекция 6. Тема: "Кручение прямого стержня круглого сечения"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эпюры крутящих моментов.</li> <li>2. Углы сдвига и закручивания.</li> <li>3. Полярный момент и момент сопротивления. Жесткость и податливость.</li> <li>4. Потенциальная энергия деформации при кручении.</li> <li>5. Расчеты на прочность и жесткость вала.</li> </ol>	2	1	2	2	0,5		2	7
7	<p>Лекция 7. Тема: "Изгиб прямых стержней"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация видов изгиба.</li> <li>2. Виды балок и типы опор.</li> <li>3. Внутренние силовые факторы.</li> <li>4. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и внешней распределенной нагрузкой.</li> <li>5. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов и особенности их построения.</li> </ol>	2	1	2	2	0,5			7

8	<p>Лекция 8. Тема: "Напряжения при изгибе"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормальные и касательные напряжения.</li> <li>2. Главные напряжения.</li> <li>3. Три вида задач при изгибе.</li> <li>4. Понятие о рациональных конструкциях и об оптимальном проектировании.</li> </ol>	2	1	2	2	0,5		2	7
9	<p>Лекция 9. Тема: "Определение перемещений при изгибе"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.</li> <li>2. Точное и приближенное дифференциальное уравнение.</li> <li>3. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения.</li> <li>4. Граничные условия.</li> </ol>	2	1		2	0,5	-		7
10	<p>Лекция 10. Тема: "Универсальное уравнение упругой линии для определения перемещений при изгибе"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности определения перемещений при наличии нескольких участков.</li> <li>2. Математические основы метода.</li> <li>3. Начальные параметры.</li> <li>4. Универсальное уравнение.</li> </ol>	2	1	2	2	0,5			7
11	<p>Лекция 11. Тема: "Статически неопределимые балки"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основная система метода сил.</li> <li>2. Степень статической неопределимости.</li> <li>3. Уравнения совместности деформации.</li> <li>4. Построение окончательных эпюр внутренних усилий.</li> </ol>	2	1		4	0,5			7
12	<p>Лекция 12. Тема: "Сложное сопротивление. Косой изгиб"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исходные предпосылки.</li> <li>2. Определение напряжений при косом изгибе.</li> <li>3. Силовая и нулевая линии.</li> <li>4. Перемещения при косом изгибе.</li> </ol>	2	1		2	0,5			7



13	<p>Лекция 13. Тема: "Внецентренное действие продольной силы"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормальные напряжения.</li> <li>2. Уравнение нулевой линии.</li> <li>3. Ядро сечения.</li> <li>4. Определение несущей способности.</li> </ol>	2	1	2	2	0,5			7
14	<p>Лекция 14. Тема: "Устойчивость сжатых стержней"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия.</li> <li>2. Критерии и методы исследования устойчивости.</li> <li>3. Формула Эйлера для критической силы.</li> <li>4. Гибкость стержней и приведенная длина.</li> <li>5. Пределы применимости формулы Эйлера.</li> </ol>	2	1		2	0,5			7
15	<p>Лекция 15. Тема: "Практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Условие устойчивости.</li> <li>2. Коэффициент продольного изгиба.</li> <li>3. Подбор сечений элементов из условия устойчивости.</li> </ol>	2	1	2	4	0,5			6
16	<p>Лекция 16. Тема: "Расчеты при некоторых динамических нагрузках"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы динамических нагрузок.</li> <li>2. Принцип Даламбера.</li> <li>3. Понятие о динамическом коэффициенте.</li> <li>4. Расчет троса при подъеме груза.</li> <li>5. Ударное действие нагрузки.</li> </ol>	2	1	2	2	0,5			7

17	Лекция 17. Тема: "Расчеты при некоторых динамических нагрузках" 1. Свободные колебания системы с одной степенью свободы 2. Свободные колебания системы со многими степенями свободы 3. Вынужденные колебания 4. Явление резонанса.	2	1	3	4	0,5			6
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				Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен (1 ЗЕТ- 36 ч.)				Экзамен (1 ЗЕТ- 9 ч.)			
Итого		34	17	17	40	9	4	4	118

#### 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
1	2	3	4	5
1	1,2	Определение геометрических характеристик плоских фигур. Вычисление координат центра тяжести фигуры, статических моментов и моментов инерции.	2	[1 -14]
2	3, 4	Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Подбор сечений центрально-растянутых и сжатых элементов. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии.	2	[1 -14]
3	5, 6	Расчет соединений элементов, работающих на сдвиг. Расчет сплошных валов на прочность и жесткость.	2	[1 -14]

4.	7, 8	Построение эпюр М и Q в изгибаемых элементах. Расчеты на прочность при поперечном изгибе. Подбор сечений балок. Рациональные сечения.	2	[1 -14]
5	9, 10	Определение перемещений в балках непосредственным интегрированием приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси.	2	[1 - 14]
6	11, 12	Определение перемещений методом начальных параметров. Статически неопределимые задачи при изгибе балок.	2	[1 - 14]
7	13, 14	Расчеты балок при сложном сопротивлении. Косой изгиб. Расчеты внецентренно-сжатых элементов.	2	[1 -14]
8	15, 16	Решение задач устойчивости прямых сжатых стержней. Определение критических нагрузок для различных способов закрепления концов.	2	[1 -14]
9.	17	Расчеты при динамических нагрузках.	1	[1 -14]
		<b>Итого по курсу</b>	17	

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	6	7
1.	4	Испытание образца из малоуглеродистой стали с построением диаграммы растяжения	2	2	[1 - 14]
2.	4	Испытание материалов на сжатие.	2		[1 - 14]
3.	4	Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона некоторых конструкционных материалов.	2		[1 - 14]
4.	9	Определение напряжений в балке при изгибе.	2	2	[1 - 14]
5.	9,10	Определение прогибов и углов поворота сечений однопролетной и консольной балок.	2		[1 - 14]
6.	11	Определение опорных реакций в статически неопределимой балке.	2		[1 - 14]
7.	12	Определение перемещений при косом изгибе.	2		[1 - 14]
8.	14,15	Исследование явления потери устойчивости центрально сжатого стержня.	3		[1 - 14]
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>4</b>	[1 - 14]

#### 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		
1	Тема: "Введение. Основные понятия. Основные свойства твердого деформируемого тела" Цели и задачи изучения курса. Основные гипотезы. Реальная конструкция и её расчетная схема. Основные принципы. Внешние воздействия и их классификация.	2	7	[1 -14]	контрольная работа, лабораторные занятия
2	Тема: "Геометрические характеристики плоских сечений" Статические моменты сечения. Осевые, центробежный, полярный моменты инерции. Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей. Главные моменты инерции и главные оси инерции. Радиус и эллипс инерции.	2	8	[1 -14]	контрольная работа, лабораторные занятия
3	Тема: "Внутренние силы и метод их определения. Напряжения" Метод сечений для определения внутренних сил. Внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, изгибающий и крутящий моменты. Напряжения: полные, нормальные и касательные. Выражение внутренних сил через напряжения. Дифференциальные зависимости между внутренними силами и нагрузкой. Эпюры внутренних сил.	2	8	[1 -14]	контрольная работа, лабораторные занятия
4	Тема: "Центральное растяжение и сжатие прямого стержня" Продольная сила и ее эпюра. Напряжения и деформации. Напряжения в наклонных сечениях.	2	7	[15 -26]	контрольная работа, лабораторные занятия

	Три основных вида задач при расчете на прочность. Методы расчета на прочность при растяжении и сжатии по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам и по предельным состояниям.				
5	Тема: "Двухосное напряженное состояние" Растяжение- сжатие по двум направлениям. Расчет тонкостенных резервуаров. Безмоментная теория расчета оболочек вращения.	2	6	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия
6	Тема: "Кручение прямого стержня круглого сечения" Эпюры крутящих моментов. Углы сдвига и закручивания. Полярный момент и момент сопротивления. Жесткость и податливость. Потенциальная энергия деформации при кручении. Расчеты на прочность и жесткость вала.	2	7	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия
7	Тема: "Изгиб прямых стержней" Классификация видов изгиба. Виды балок и типы опор. Внутренние силовые факторы. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и внешней распределенной нагрузкой. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов и особенности их построения.	2	7	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия,
8	Тема: "Напряжения при изгибе" Нормальные и касательные напряжения. Главные напряжения. Три вида задач при изгибе. Понятие о рациональных конструкциях и об оптимальном проектировании.	2	7	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия
9	Тема: "Определение перемещений при изгибе" Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Точное и приближенное дифференциальное уравнение. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения. Граничные условия.	2	7	[1 - 14]	контрольная работа

10	Тема: "Универсальное уравнение упругой линии для определения перемещений при изгибе" Особенности определения перемещений при наличии нескольких участков. Математические основы метода. Начальные параметры. Универсальное уравнение.	2	7	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия
11	Тема: "Статически неопределимые балки " Основная система метода сил. Степень статической неопределимости. Уравнения совместности деформации. Построение окончательных эпюр внутренних усилий.	4	7	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия
12	Тема: "Сложное сопротивление. Косой изгиб" Исходные предпосылки. Определение напряжений при косом изгибе. Силовая и нулевая линии. Перемещения при косом изгибе.	2	7	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия
13	Тема: "Внецентренное действие продольной силы" Нормальные напряжения. Уравнение нулевой линии. Ядро сечения. Определение несущей способности.	2	7	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия
14	Тема: "Устойчивость сжатых стержней" Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критерии и методы исследования устойчивости. Формула Эйлера для критической силы. Гибкость стержней и приведенная длина. Пределы применимости формулы Эйлера.	2	7	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия
15	Тема: Практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость. Условие устойчивости. Коэффициент продольного изгиба. Подбор сечений элементов из условия устойчивости.	4	6	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия
16	Тема: "Расчеты при некоторых динамических нагрузках" Типы динамических нагрузок. Принцип Даламбера. Понятие о динамическом коэффициенте. Расчет троса при подъеме груза.	2	7	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия

	Ударное действие нагрузки.				
17.	Тема: "Расчеты при некоторых динамических нагрузках" Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Свободные колебания системы со многими степенями свободы. Вынужденные колебания. Явление резонанса.	4	6	[1 - 14]	контрольная работа, лабораторные занятия
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>	<b>118</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) «Основы технической механики» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и проведение экзамена 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.

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 «Основы технической механики» 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 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 «**Основы технической механики**» 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**

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

/Зав. библиотекой *Сырт* *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 библиотек	На кафедре
					URL:	
1	2	3	4	5	6	7
<b>ОСНОВНАЯ</b>						
1	ЛК, ПЗ, срс	Сопротивление материалов. Часть 1 учебное пособие	Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев.	МГСУ, 2018.-64с	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/108506">https://e.lanbook.com/book/108506</a>	
2	ЛК, ПЗ, срс	Сопротивление материалов. Часть 2 учебное пособие	Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев.	МГСУ, 2013.-368с	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/73596">https://e.lanbook.com/book/73596</a>	
3	ЛК, ПЗ, срс	Техническая механика: учебное пособие	Молотников В. Я.	Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 476 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91295">https://e.lanbook.com/book/91295</a>	
4	ЛК, ПЗ, срс	Сопротивление материалов	Павлов П. А., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А.	Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 556 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116013">https://e.lanbook.com/book/116013</a>	
5	ЛК, ПЗ, срс	Сопротивление материалов	Степин, П. А.	Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 320 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/3179">https://e.lanbook.com/book/3179</a>	
6	ЛК, ПЗ, срс	Сопротивление материалов	Миролюбов И. Н., Алмаметов Ф. З., Курицин Н. А., Изотов И. Н.	Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 512 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/39150">https://e.lanbook.com/book/39150</a>	
7	ЛК, ПЗ, срс	Механика. Сопротивление материалов	Жуков В. Г.	Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 416 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/3721">https://e.lanbook.com/book/3721</a>	
8	ЛК, ПЗ, срс	Сборник задач по сопротивлению материалов	Беляев Н. М., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А.	Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 432 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91908">https://e.lanbook.com/book/91908</a>	

9	ЛК, ПЗ, срс	Механика. Со- противление материалов	Жуков В. Г.	Санкт-Петер- бург: Лань, 2012. - 416 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/3721">https://e.lanbook.com/book/3721</a>	
10	ЛК, ПЗ, срс	Сопротивление материалов	Жилкин В. А.	Челябинск: ИАИ ЮУрГАУ, 2011. - 524 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/9686">https://e.lanbook.com/book/9686</a>	

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

11	ЛК, ПЗ, срс	Механика кон- струкций. Тео- ретическая ме- ханика. Сопро- тивление мате- риалов	Молотников В. Я.	Санкт-Петер- бург: Лань, 2012. - 608 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4546">https://e.lanbook.com/book/4546</a>	
12	ЛК, ПЗ, срс	Лабораторный практикум по сопротивле- нию материа- лов	Паначев, И. А.	КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. - 220 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/6652">https://e.lanbook.com/book/6652</a>	
13	ЛК, ПЗ, срс	Учебное посо- бие к изучению раздела "Слож- ное сопротив- ление" по дисц. "Техническая механика"	Муртазали- евГ.М., Пайзу- лаевМ.М.	- Махачкала: ДГТУ, 2018. - 28 с.	10	20
14	ЛК, ПЗ, срс	Учебно-метод. указ. к выпол. расчетно-про- ектировочных работ по тех- нической меха- нике:	Муртазали- евГ.М., Пайзу- лаевМ.М.	- Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2016. - 36 с.	10	20

## 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 «**Основы технической механики**».

## 9. 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.



## 10. 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)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

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

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Основы технической механики»

Уровень образования

бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность

08.03.01 – Строительство

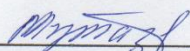
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация

«Промышленное и гражданское строительство: теория и проектирование зданий и сооружений»

(наименование)

Разработчик



подпись

Муртазалиев Г.М., д.т.н., профессор

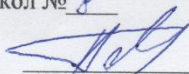
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры

СМ,ТиСМ

«16» апреля 2019 г., протокол № 8

Зав. кафедрой



подпись

Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2019

## 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 Основы технической механики, 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 08.03.01 – Строительство.

Рабочей программой дисциплины Основы технической механики предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;

ОПК-3 - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

## 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 текущего контроля)
- Творческое задание
- Устный опрос
- Эссе
- 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 естественных и технических наук, а также математического аппарата.	ОПК – 1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знать: классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности;</li> <li>- Уметь: выявлять и классифицировать физические явления и процессы, протекающие на объектах;</li> <li>- Владеть: навыками проведения классификации физических явлений и процессов, протекающих на объектах</li> </ul>	Лекционный курс, практические и лабораторные занятия, СРС
ОПК-3 - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.	ОПК-3.1. Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Знать: профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности;</li> <li>Уметь: выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии;</li> <li>Владеть: методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</li> </ul>	Лекционный курс, практические и лабораторные занятия, СРС

<sup>1</sup>Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

<p>ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.</p>	<p>ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.</p>	<p>Знать: состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;          Уметь: выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;          Владеть: методикой выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>	<p>Лекционный курс, практические и лабораторные занятия, СРС</p>
--	--	---	--

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «**Основы технической механики**» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
ОПК-1	ОПК – 1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	+	+	+	+		экзамен
ОПК-3	ОПК-3.1. Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	+	+	+	+		экзамен
ОПК-6	ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии	+	+	+	+		экзамен

	с техническим заданием на проектирование.						
--	---	--	--	--	--	--	--

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

РГР – расчетно-графическая работа

## 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 «**Основы технической механики**» 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 пробелами, умений и	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



Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	
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. Продемонстрирован 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 стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«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: <ul style="list-style-type: none"> <li>– незнания значительной части программного материала;</li> <li>– не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>– допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>– неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>– неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **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. Основные понятия и определения статики: абсолютно твердое тело, сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы.
2. Аксиомы и основной принцип статики? Связи и их реакции.
3. Система сходящихся сил? Геометрическое и аналитическое сложение сходящихся сил? Силовой многоугольник? Равнодействующая сходящихся сил.
4. Геометрическое и аналитическое условия равновесия системы.
5. Алгебраический и векторный момент силы относительно центра.
6. Теория пар сил. Момент пары сил как вектор аксиальный? Теорема об эквивалентности пар сил на плоскости и ее следствия.
7. Основные законы механики Галилея-Ньютона. Инерционная система отсчета.
8. Основные виды сил, рассматриваемые при решении задач динамики. Система единиц.
9. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
10. Две основные задачи динамики точки.

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

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

1. Статические моменты сечения.
2. Осевые, центробежный, полярный моменты инерции.
3. Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей.
4. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей.
5. Главные моменты инерции и главные оси инерции.

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

1. Продольная сила и ее эпюра.
2. Напряжения и деформации.
3. Напряжения в наклонных сечениях.
4. Три основных вида задач при расчете на прочность.
5. Методы расчета на прочность при растяжении и сжатии по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам и по предельным состояниям

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

1. Классификация видов изгиба.
2. Виды балок и типы опор.
3. Внутренние силовые факторы.
4. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов и особенности их построения.
5. Нормальные и касательные напряжения.
6. Главные напряжения.
7. Три вида задач при изгибе.
8. Понятие о рациональных конструкциях и об оптимальном проектировании.
9. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.

##### **3.2.4. Расчетно-графические работы**

1. Геометрические характеристики плоских сечений.
2. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.
3. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе балки.
4. Расчеты на прочность при сложном сопротивлении.
5. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.

### 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

#### Список вопросов к экзамену

1. Предмет дисциплины "Основы технической механики" и его значение для инженерного образования. Основные объекты, изучаемые в курсе. Понятие о стержне.
2. Основные допущения, принятые в технической механике (упругость, пластичность, сплошность, однородность, изотропия, анизотропия).
3. Принципы: Сен-Венана, суперпозиции и начальных размеров.
4. Реальная конструкция, и ее расчетная схема.
5. Внутренние силы и метод их определения. Природа внутренних сил.
6. Метод сечений для определения внутренних сил. Общие правила построения эпюр внутренних сил.
7. Напряжение: полное, касательное и нормальное. Выражение внутренних сил через напряжения.
8. Внешние воздействия и их классификация. Дифференциальные зависимости между нагрузкой и внутренними силами (на примере изгиба балки).
9. Статические моменты плоских сечений. Определение положения центра тяжести сечений.
10. Моменты инерции плоских сечений (осевые, полярный, центробежный).
11. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат.
12. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей.
13. Главные оси и главные моменты инерции. Радиус инерции.
14. Растяжение и сжатие прямого стержня. Эпюры продольных сил. Дифференциальные зависимости между нагрузкой и продольными силами.
15. Закон Гука при растяжении и сжатии. Жесткость при растяжении и сжатии. Модуль упругости первого рода. Коэффициент Пуассона.
16. Определение напряжений и деформаций при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия упругой деформации при растяжении и сжатии.
17. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали (ст.3): основные механические характеристики (пределы пропорциональности, упругости, текучести и прочности).
18. Диаграмма сжатия пластических материалов и основные механические характеристики.
19. Три вида задач расчета на прочность при растяжении и сжатии.
20. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии по допускаемым напряжениям по разрушающим нагрузкам.
21. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии по методу предельных состояний.
22. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии. Степень статической неопределимости.
23. Температурные и монтажные усилия и напряжения в стержневой системе.
24. Определение напряжений при кручении прямого круглого стержня.
25. Определение деформаций при кручении прямого круглого стержня Жесткость при кручении. Модуль упругости при сдвиге.
26. Расчеты на прочность при кручении. Подбор сечения вала из условия прочности.
27. Расчеты на жесткость при кручении прямого стержня круглого сечения. Подбор сечения из условия жесткости.
28. Изгиб. Плоский изгиб прямого бруса. Чистый и поперечный изгиб. Опоры и опорные реакции.
29. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе.
30. Определение касательных напряжений при поперечном изгибе. Вывод формулы Д.И. Журавского.
31. Рациональное сечение балок при изгибе. Балка равного сопротивления при изгибе.
32. Три вида задач и расчеты на прочность при изгибе.

33. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Точное и приближенное его выражение.
34. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения для определения перемещений при изгибе. Граничные условия.
35. Универсальное уравнение упругой линии. Метод начальных параметров.
36. Косой изгиб. Определение напряжений при косом изгибе. Силовая и нулевая линии.
37. Расчеты на прочность и жесткость при косом изгибе.
38. Внецентренное действие продольной силы. Определение внутренних сил.
39. Определение напряжений при внецентренном действии продольной силы. Силовая и нулевая линии.
40. Ядро сечения для простейших видов сечений.
41. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критерии и методы определения критических сил.
42. Определение критической силы для центрально сжатого прямого стержня. Формула Эйлера.
43. Влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы.
44. Пределы применимости формулы Эйлера для определения критической силы.
45. Практический расчет сжатых стержней.
46. Понятие об усталостном разрушении материала. Основные характеристики цикла.
47. Предел выносливости. Диаграмма предельных амплитуд.
48. Расчет элементов конструкции при динамических нагрузках. Принцип Даламбера для решения динамических задач.
49. Динамический коэффициент. Учет сил инерции при расчете троса.
50. Элементарная теория удара.
51. Свободные колебания системы с одной степенью свободы.
52. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы.