

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.02.2019 11:04
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **Сопротивление материалов**
наименование дисциплины по ОПОП

для направления **23.03.01 – «Технология транспортных процессов»**
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю **«Организация и безопасность движения»**,

факультет **Права и управление на транспорте**,
наименование факультета, где ведется дисциплина

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

Форма обучения очная, заочная, курс 2 семестр (ы) 4.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 20

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **23.03.01 – «Технология транспортных процессов»** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **«Организация и безопасность движения»**

Разработчик

« 30 » 08 20 21 г.

подпись

Омаров Ш.А., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

« 30 » 08 20 21 г.

подпись

Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **ОиБД**
от **31.08.21** года, протокол № **1**

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

« 31 » 08 20 21 г.

подпись

Э.З. Батманов, к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании Методической комиссии
Факультета **Права и управление на транспорте**
от **31.08.21** года, протокол № **1**

Председатель Методической комиссии факультета

« 31 » 08 20 21 г.

подпись

Гусейнов Р.В., д.т.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Декан факультета

подпись

Батманов Э.З.
ФИО

Начальник УО

подпись

Магомаева Э.В.
ФИО

И.о. проректора по учебной работе

подпись

Баламирзоев Н.Л.
ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **23.03.01 – «Технология транспортных процессов»** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **«Организация и безопасность движения»**

Разработчик _____ **Омаров Ш.А., к.т.н., доцент**
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) _____
_____ **Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент**
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры _____ **ОиБД**
_____ от _____ года, протокол № _____.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
_____ **Э.З. Батманов**, к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии
Факультета **Права и управление на транспорте**
от _____ года, протокол № _____.

Председатель Методической комиссии факультета
_____ **Гусейнов Р.В., д.т.н., профессор**
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Декан факультета _____ **Батманов Э.З.**
подпись ФИО

Начальник УО _____ **Магомаева Э.В.**
подпись ФИО

И.о. проректора по учебной работе _____ **Баламирзоев Н.Л.**
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Курс «Сопротивление материалов» имеет своей **целью** подготовить будущего специалиста к решению простейших задач сопротивления материалов и строительной механики.

Целями освоения дисциплины **«Сопротивление материалов»** 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.

Задачи дисциплины - дать студенту фундаментальные знания о напряженно-деформированном состоянии стержней и стержневых систем под действием различных нагрузок, необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость. Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к обязательной части учебного плана направления подготовки **23.03.01 – «Технология транспортных процессов»** по профилю подготовки **«Организация и безопасность движения»**, (степень) - бакалавр.

Для изучения дисциплины необходимы знания вопросов предшествующих изучаемых дисциплин – как математика, физика, инженерная графика, информатика; теоретическая механика и основ технической механики.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин – прикладная механика, механика грунтов и других специальных курсов.

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

Процесс изучения дисциплины «Сопротивление материалов» направлена на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и/или инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3 ЗЕТ- 108 ч.,	3 ЗЕТ- 108 ч.,
Семестр	4	4
Лекции, час	34	9
Практические занятия, час	17	4
Лабораторные занятия, час	-	-
Самостоятельная работа, час	57	91
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	+	+
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	зачет	зачет (4 часов)

4.1. Содержание дисциплины

		Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛР	СР	ЛК	ПЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<u>Лекция 1.</u> 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. Внешние воздействия и их классификация.	2	1	-	3	2	2	-	5
2	<u>Лекция 2.</u> Тема: «Геометрические характеристики плоских сечений» 1. Статические моменты сечения. 2. Осевые, центробежный, полярный моменты инерции. 3. Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей. 4. Главные моменты инерции и главные оси инерции.	2	1	-	3				5
3	<u>Лекция 3.</u> Тема: «Внутренние силы и метод их определения. Напряжения» 1. Метод сечений для определения внутренних сил. 2. Внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, моменты. 3. Выражение внутренних сил через напряжения. 4. Дифференциальные зависимости между внутренними силами и нагрузкой. 5. Эпюры внутренних сил.	2	1	-	3				5
4	<u>Лекция 4.</u> Тема: «Центральное растяжение и сжатие прямого стержня» 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.	2	1	-	3				5

1	2	3	4	5	6				10
5	<u>Лекция 5.</u> Тема: «Двухосное напряженное состояние» 1. Растяжение- сжатие по двум направлениям. 2. Расчет тонкостенных резервуаров.	2	1	-	3				5
6	<u>Лекция 6.</u> Тема: «Кручение прямого стержня круглого сечения» 1. Эпюры крутящих моментов. 2. Углы сдвига и закручивания. 3. Полярный момент и момент сопротивления. Жесткость и податливость. 4. Расчеты на прочность и жесткость вала.	2	1	-	3				5
7	<u>Лекция 7.</u> Тема: «Изгиб прямых стержней» 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.	2	1	2	3			-	5
8.	<u>Лекция 8.</u> Тема: «Напряжения при изгибе» 1. Нормальные и касательные напряжения. 2. Главные напряжения. 3. Три вида задач при изгибе. 4. Понятие о рациональных конструкциях и об оптимальном проектировании.	2	1	-	3	2		-	5
9.	<u>Лекция 9.</u> Тема: «Определение перемещений при изгибе» 1. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. 2. Точное и приближенное дифференциальное уравнение. 3. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения. 4. Граничные условия.	2	1	-	3		2	-	5
10.	<u>Лекция 10.</u> Тема: «Универсальное уравнение упругой линии для определения перемещений при изгибе» 1. Особенности определения перемещений при наличии нескольких участков. 2. Начальные параметры. Универсальное уравнение.	2	1	-	3			-	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.	<u>Лекция 11.</u> Тема: « <u>Определение перемещений методом Мора</u> » 1. Работа внешних и внутренних сил. 2. Формула Мора. 3. Правило Верещагина.	2	1	-	3	2		-	5
12.	<u>Лекция 12.</u> Тема: « <u>Статически неопределимые балки</u> » 1. Основная система метода сил. 2. Степень статической неопределимости. 3. Уравнения совместности деформации. 4. Построение окончательных эпюр внутренних усилий.	2	1	-	4			-	6
13.	<u>Лекция 13.</u> Тема: « <u>Сложное сопротивление. Косой изгиб</u> » 1. Исходные предпосылки. 2. Определение напряжений при косом изгибе. Силовая и нулевая линии. Перемещения при косом изгибе.	2	1	-	4				6
14.	<u>Лекция 14.</u> Тема: « <u>Внецентренное действие продольной силы</u> » 1. Нормальные напряжения. 2. Уравнение нулевой линии. 3. Ядро сечения. 4. Определение несущей способности.	2	1	-	4			-	6
15.	<u>Лекция 15.</u> Тема: « <u>Устойчивость сжатых стержней</u> » 1. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. 1 2. Критерии и методы исследования устойчивости. 3. Формула Эйлера для критической силы. 4. Гибкость стержней и приведенная длина..	2	1	-	4	2		-	6
16.	<u>Лекция 16.</u> Тема: « <u>Практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость</u> » 1. Условие устойчивости. 2. Коэффициент продольного изгиба. 3. Подбор сечений элементов из условия устойчивости.	2	1	-	4			-	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17.	<u>Лекция 17.</u> Тема: « <u>Расчеты при некоторых динамических нагрузках</u> » 1. Типы динамических нагрузок. 2. Принцип Даламбера. 3. Понятие о динамическом коэффициенте. 4. Расчет троса при подъеме груза. 5. Ударное действие нагрузки.	2	1	-	4	1		-	6
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6- 10 тема 3 аттестация 11- 15 тема				Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (4 семестр)		Зачет				Зачет (4 часа)			
Итого		34	17	-	57	9	4	-	91

4.2. 1. Содержание практических занятий (4 семестр)

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов		Рекомендуемая ли- тература и методиче- ские разработки
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	5
1	1	<u>Лекция 1.</u> Тема: «Сложное сопротивление». «Теории прочности». Основные положения. Виды теории прочности. Виды напряженного состояния. Тензор напряжений. Тензор деформации. Замечания о выборе теории прочности.	2	2-	[1 -12]
2	2	<u>Лекция 2.</u> Тема: «Определение перемещений при изгибе». Метод непосредственного интегрирования. Метод начальных параметров. Граничные условия.	2		[1 -12]
3	2	<u>Лекция 3.</u> Тема: «Определение перемещений графоаналитическим методом Интеграл Мора. Определение перемещений с помощью способа Верещагина.	2		[1 -12]
4	4	<u>Лекция 4.</u> Тема: «Внецентренное действие продольной силы» Нормальные напряжения. Уравнение нулевой линии. Ядро сечения. Определение несущей способности. Брус круглого сечения. Брус прямоугольного сечения.	2		[1 -12]
5	5	<u>Лекция 5</u> Тема: «Косой изгиб». «Изгиб с кручением». Косой изгиб. Определение напряжений при косом изгибе. Силовая и нулевая линии. Перемещения при косом изгибе. Изгиб с кручением. Определение размеров поперечного сечения	2		[1 -12]

1	2	3	4	5	5
6	6	<u>Лекция 6.</u> Тема: «Устойчивость сжатых стержней» Определение критической силы. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Гибкость стержней и приведенная длина. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости. Полная диаграмма критических напряжений.	2	2	[1 -12]
7	7	<u>Лекция 7.</u> Тема: «Практические способы расчета на продольный изгиб» Подбор сечений элементов из условия устойчивости. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения основного допускаемого напряжения	2		[1 -12]
8	8	<u>Лекция 8.</u> Тема: «Расчет на прочность при напряжениях, переменных во времени» Явление усталости. Механизм усталостного разрушения. Основные понятия и определения. Определение предела выносливости. Вероятностный характер явления усталости. Расчет на прочность при ударном действии нагрузок	2		[1 -12]
9	9	<u>Лекция 9.</u> Тема: «Влияние различных факторов на выносливость» Влияние степени асимметрии цикла на сопротивление усталостному разрушению. Влияние концентрации напряжений и масштабного фактора на сопротивление усталостному разрушению. Суммарная количественная оценка влияния конструктивных и технологических факторов на сопротивление усталости. Определение коэффициента запаса усталостной	1		[1 -12]
		Итого по курсу	17	4	

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	<u>Лекция 1.</u> Тема: «Сложное сопротивление». «Теории прочности». Основные положения. Виды теории прочности. Виды напряженного состояния. Тензор напряжений. Тензор деформации. Замечания о выборе теории прочности.	7	14	[1 -12]	контрольная работа, практические занятия,
2	<u>Лекция 2.</u> Тема: «Определение перемещений при изгибе». Метод непосредственного интегрирования. Метод начальных параметров. Граничные условия.	7	14	[1 -12]	контрольная работа, практические занятия,
3	<u>Лекция 3.</u> Тема: «Определение перемещений графоаналитическим методом Интеграл Мора. Определение перемещений с помощью способа Верещагина.	7	14	[1 -12]	контрольная работа, практические занятия,
4	<u>Лекция 4.</u> Тема: «Внецентренное действие продольной силы» Нормальные напряжения. Уравнение нулевой линии. Ядро сечения. Определение несущей способности. Брус круглого сечения. Брус прямоугольного сечения.	6	14	[1 -12]	контрольная работа, практические занятия,
5	<u>Лекция 5</u> Тема: «Косой изгиб». «Изгиб с кручением». Косой изгиб. Определение напряжений при косом изгибе. Силовая и нулевая линии. Перемещения при косом изгибе. Изгиб с кручением. Определение размеров поперечного сечения	6	14	[1 -12]	контрольная работа, практические занятия,

1	2	3	4	5	6
6	<u>Лекция 6.</u> Тема: «Устойчивость сжатых стержней» Определение критической силы. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Гибкость стержней и приведенная длина. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости. Полная диаграмма критических напряжений.	6	14	[1 -12]	контрольная работа, практические занятия,
7	<u>Лекция 7.</u> Тема: «Практические способы расчета на продольный изгиб» Подбор сечений элементов из условия устойчивости. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения основного допускаемого напряжения	6	13	[1 -12]	контрольная работа, практические занятия,
8	<u>Лекция 8.</u> Тема: «Расчет на прочность при напряжениях, переменных во времени» Явление усталости. Механизм усталостного разрушения. Основные понятия и определения. Определение предела выносливости. Вероятностный характер явления усталости. Расчет на прочность при ударном действии нагрузок	6	13	[1 -12]	контрольная работа, практические занятия,
9	<u>Лекция 9.</u> Тема: «Влияние различных факторов на выносливость» Влияние степени асимметрии цикла на сопротивление усталостному разрушению. Влияние концентрации напряжений и масштабного фактора на сопротивление усталостному разрушению. Суммарная количественная оценка влияния конструктивных и технологических факторов на сопротивление усталости. Определение коэффициента запаса усталостной	6	13	[1 -12]	контрольная работа, практические занятия,
	Итого СРС	57	91		

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) «Теоретическая механика» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и проведение экзамена промежуточного контроля (2 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 (2 семестр), 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 «Теоретическая механика» создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретённых компетенций. При наличии соответствующей материально-технической и проработанной методической базы, при промежуточном контроле усвоения материала модуля, как один из элементов, мо-

жет 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 **«Сопротивление материалов»** используются в различных сочетаниях, частично или полностью следующие педагогические технологии и методы обучения: системный, деятельностный, компетентностный, инновационный, дифференцированный, модульный, проблемный, междисциплинарный, способствующие формированию у студентов способностей к инновационной инженерной деятельности, во взаимосвязи с принципами фундаментальности, профессиональной направленности и интеграции образования.

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

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

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

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

5.2. Интерактивные формы обучения

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

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

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

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

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 11 часов ($51 \cdot 20\% = 10,2$) аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 5 часов ($11 \cdot 40\% = 4,4$), остальные 6 часов практические занятия.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (Приложение 1)

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

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

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/ п	Ви- ды заяв- ля- ний	Необходимая учебная, учебно- методическая лите- ратура, программное обеспечение и ин- тернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количе- ство изданий	
					В биб- лио- те- ке	На ка- фе- дре
					URL:	
1	2	3	4	5	67	
ОСНОВНАЯ ПО СОПРОТИВЛЕНИЮ МАТЕРИОЛОВ						
1	ЛК, ЛБ, срс	Сопротивление мате- риалов. Часть 1 учеб- ное пособие	Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев.	МГСУ, 2018.-64с	URL: https://e.lanbook.com/b ook/108506	
2	ЛК, ЛБ, срс	Сопротивление мате- риалов. Часть 2 учеб- ное пособие	Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев.	МГСУ, 2013.-368с	URL: https://e.lanbook.com/b ook/73596	
3	ЛК, ЛБ, срс	Основы статики и со- противления матери- алов: учебное посо- бие	Е. И. Лободенко, З. С. Кутрунова, Е. Ю. Куриленко	Лань, 2020.-224с	URL: https://e.lanbook.com/b ook/139271	
4	ЛК, ЛБ, срс	Сопротивление мате- риалов, методические указания	сост. В. Г. Артюх, А. Б. Байрамов.	СПбГУГА, 2020.-73с	URL: https://e.lanbook.com/b ook/157345	
5	ЛК, ЛБ, срс	Сопротивление мате- риалов: методические указания для выпол- нения лабораторных работ	сост . В. Г. Артюх, А. Б. Байрам	СПбГУГА, 2020.- 84с	URL: https://e.lanbook.com/b ook/157343	
6	ЛК, ЛБ, срс	Сопротивление мате- риалов: учебник	П. А. Степин	Лань, 2021.-320с	URL: https://e.lanbook.com/b ook/168383	
7	ЛК, ЛБ, срс	Механика. Сопротив- ление материалов	Жуков В.Г.	Лань, 2021.-416с	URL: https://e.lanbook.com/b ook/168406	
1	2	3	4	5	6	

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПО СОПРОТИВЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ						
8	ЛК, ЛБ, срс	Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие	И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов	Лань, 2021.-512с.	URL: https://e.lanbook.com/book/168607	
9	ЛК, ЛБ, срс	Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учебное пособие	Молотников, В. Я	Лань, 2021.-608с.	URL: https://e.lanbook.com/book/168470	
10	ЛК, ЛБ, срс	Методические указания к выполнению РПР	Омаров Ш.А.	Махачкала. ДГТУ. 2018 – 60 с.	10	20
11	ЛК, ЛБ, срс	Методические указания к выполнению лабораторных работ	Омаров Ш.А.	Махачкала. ДГТУ. 2019 – 60 с.	10	20
12	ЛК, ЛБ, срс	Методические указания к выполнению РПР по механике. часть 2	Омаров Ш.А.	Махачкала. ДГТУ, 2017 – 52 с.		20

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Мультимедийная лекционная аудитория 22 факультета ФПиУТ на 50 мест.
2. Компьютерные классы 24 и НГК факультета ФПиУТ на 12 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 сопротивление материалов, много полезных компьютерных программ и анимированных иллюстраций) по всем разделам дисциплины «Сопротивление материалов».

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.;

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

от _____ года, протокол № _____.

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

Согласовано:

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

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

/Зав. библиотекой Ахмед-Кадыров (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
ОСНОВНАЯ ПО СОПРОТИВЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ						
1.	ЛК, ЛБ, срс	Соппротивление материалов. Часть 1 учебное пособие	Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев.	МГСУ, 2018.-64с	URL: https://e.lanbook.com/book/108506	
2.	ЛК, ЛБ, срс	Соппротивление материалов. Часть 2 учебное пособие	Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев.	МГСУ, 2013.-368с	URL: https://e.lanbook.com/book/73596	
3.	ЛК, ЛБ, срс	Основы статики и сопроотивления материалов: учебное пособие	Е. И. Лободенко, З. С. Кутрунова, Е. Ю. Куриленко	Лань, 2020.-224с	URL: https://e.lanbook.com/book/139271	
4.	ЛК, ЛБ, срс	Соппротивление материалов, методические указания	сост. В. Г. Артюх, А. Б. Байрамов.	СПбГУТА, 2020.-73с	URL: https://e.lanbook.com/book/157345	
5.	ЛК, ЛБ, срс	Соппротивление материалов: методические указания для выполнения лабораторных работ	сост. В. Г. Артюх, А. Б. Байрам	СПбГУТА, 2020.-84с	URL: https://e.lanbook.com/book/157343	
6.	ЛК, ЛБ, срс	Соппротивление материалов: учебник	П. А. Степин	Лань, 2021.-320с	URL: https://e.lanbook.com/book/168383	
7.	ЛК, ЛБ, срс	Механика. Соппротивление материалов	Жуков В.Г.	Лань, 2021.-416с	URL: https://e.lanbook.com/book/168406	

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Сопротивление материалов»

Бакалавриат

Уровень образования

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность

23.03.01 – «Технология транспортных процессов»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация

«Организация и безопасность движения»

(наименование)

Разработчик

Омаров Ш.А., к.т.н., доцент

подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой

Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент

подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 20__

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Сопротивление материалов»

Бакалавриат

Уровень образования

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность

23.03.01 – «Технология транспортных процессов»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация

«Организация и безопасность движения»

(наименование)

Разработчик

подпись

Омаров Ш.А., к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

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 «Соппротивление материалов» 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 **23.03.01 – «Технология транспортных процессов»** по профилю **«Организация и безопасность движения»**

Рабочей программой дисциплины «Соппротивление материалов» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК – 1

Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК – 3

Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний

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 ¹
ОПК – 1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Знать: математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	контрольная работа, практические занятия
		Уметь: использовать математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	
		Владеть: математическим аппаратом, методами математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	
	ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и/или общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности	Знать: естественнонаучные и/или общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности	контрольная работа, практические занятия
		Уметь: использовать естественнонаучные и/или общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности	
		Владеть: естественнонаучными и/или общетехническими знаниями для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК – 3 Способен в сфере	ОПК-3.1 Способен проводить измерения и наблюдения	Знать: Способы проведения измерений и наблюдений в	контрольная работа,

своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	в сфере профессиональной деятельности	сфере профессиональной деятельности	практические занятия
		Уметь: Использовать способы проведения измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности	
		Владеть: методами измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности	
	ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний	Знать: методы обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	контрольная работа, практические занятия
		Уметь: Обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	
		Владеть: методами обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Соппротивление материалов» определяется на следующих этапах:

4 семестр

1. Этап текущих аттестаций (текущие аттестации 1-3; СРС; КР; РГР.

2. Этап промежуточных аттестаций (зачет- 4 семестр)

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		Промежуточная аттестация
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	РГР	
1		2	3	4	5	6	7
ОПК-1	ОПК-1.1. Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности						
	ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и/или общинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	Тест для проведения зачета
ОПК-3	ОПК-3.1 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	Тест для проведения зачета
	ОПК-3.2 Обработывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний	+	+	+	+	+	Тест для проведения зачета

СРС – самостоятельная работа студентов;

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 «**Сопротивление материалов**» 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 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 материала 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, двадцати балльная и сто балльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцати балльная	сто балльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП

3.1. Задания для входного контроля

3.1. 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 сходящихся сил.
5. Алгебраический и векторный момент силы относительно центра.
6. Алгебраический и векторный момент силы относительно оси? Теорема о связи между моментом относительно оси и центра.
7. Теория пар сил. Момент пары сил как вектор аксиальный? Теорема об эквивалентности пар сил на плоскости и ее следствия.
8. Геометрическое и аналитическое условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
9. Основные законы механики Галилея-Ньютона. Инерционная система отсчета.
10. Масса и момент инерции как меры инертности твердого тела.
11. Основные виды сил, рассматриваемые при решении задач динамики. Система единиц.
12. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
13. Две основные задачи динамики точки.
14. Решение обратной задачи динамики точки. Определение произвольных постоянных интегрирования по начальным условиям.
15. Момент инерции твердого тела относительно оси, полярный момент инерции, осевые моменты инерции.
16. Вычисление моментов инерции тел простейших форм.
17. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Произвольные постоянные, их определение по начальным условиям.
18. Количество движения материальной точки и механической системы. Элементарный и полный
19. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела и вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
20. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого тела.

3.2. Задания для текущих аттестаций

3.2.1. Контрольные вопросы для первой аттестации – 4 семестр

1. Цели и задачи изучения курса.
2. Основные гипотезы.
3. Реальная конструкция и её расчетная схема.
4. Внешние воздействия и их классификация.
5. Статические моменты сечения.
6. Осевые, центробежный, полярный моменты инерции.
7. Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей.
8. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей.
9. Главные моменты инерции и главные оси инерции.
10. Метод сечений для определения внутренних сил.
11. Внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, изгибающий и крутящий моменты.
12. Напряжения: полные, нормальные и касательные.
13. Выражение внутренних сил через напряжения.
14. Дифференциальные зависимости между внутренними силами и нагрузкой.
15. Эпюры внутренних сил.
16. Продольная сила и ее эпюра.
17. Напряжения и деформации.
18. Напряжения в наклонных сечениях.
19. Три основных вида задач при расчете на прочность.
20. Методы расчета на прочность при растяжении и сжатии по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам и по предельным состояниям

3.2.2. Контрольные вопросы для второй аттестации – 4 семестр

1. Растяжение- сжатие по двум направлениям.
2. Расчет тонкостенных резервуаров.
3. Безмоментная теория расчета оболочек вращения.
4. Эпюры крутящих моментов.
5. Углы сдвига и закручивания.
6. Полярный момент и момент сопротивления. Жесткость и податливость.
7. Расчеты на прочность и жесткость вала.
8. Классификация видов изгиба.
9. Виды балок и типы опор.
10. Внутренние силовые факторы.
11. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов и особенности их построения.
12. Нормальные и касательные напряжения.
13. Главные напряжения.
14. Три вида задач при изгибе.
15. Понятие о рациональных конструкциях и об оптимальном проектировании.
16. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
17. Точное и приближенное дифференциальное уравнение.
18. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения.
19. Граничные условия.

3.2.3. Контрольные вопросы для третьей аттестации – 4 семестр

1. Особенности определения перемещений при наличии нескольких участков.
2. Универсальное уравнение.
3. Работа внешних и внутренних сил.
4. Формула Мора.
5. Правило Верещагина.
6. Уравнения совместности деформации.
7. Построение окончательных эпюр внутренних усилий.
8. Определение напряжений при косом изгибе.
9. Силовая и нулевая линии.
10. Перемещения при косом изгибе.
11. Уравнение нулевой линии.
12. Ядро сечения.
13. Определение несущей способности.
14. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. 1
15. Формула Эйлера для критической силы.
16. Пределы применимости формулы Эйлера
17. Условие устойчивости.
18. Коэффициент продольного изгиба.
19. Подбор сечений элементов из условия устойчивости
20. Типы динамических нагрузок.
21. Понятие о динамическом коэффициенте.
22. Ударное действие нагрузки

3.2.4.Выполнение лабораторных работ – не предусмотрено.

3.2.5.Выполнение курсовых проектов (работ) – не предусмотрено

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачету)

1. Цели и задачи изучения курса.
2. Основные гипотезы.
3. Реальная конструкция и её расчетная схема.
4. Внешние воздействия и их классификация.
5. Статические моменты сечения.
6. Осевые, центробежный, полярный моменты инерции.
7. Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей.
8. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей.
9. Главные моменты инерции и главные оси инерции.
10. Метод сечений для определения внутренних сил.
11. Внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, изгибающий и крутящий моменты.
12. Напряжения: полные, нормальные и касательные.
13. Выражение внутренних сил через напряжения.
14. Дифференциальные зависимости между внутренними силами и нагрузкой.
15. Эпюры внутренних сил.
16. Продольная сила и ее эпюра.
17. Напряжения и деформации.
18. Напряжения в наклонных сечениях.
19. Три основных вида задач при расчете на прочность.
20. Методы расчета на прочность при растяжении и сжатии по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам и по предельным состояниям
21. Растяжение- сжатие по двум направлениям.
22. Расчет тонкостенных резервуаров.
23. Безмоментная теория расчета оболочек вращения.
24. Эпюры крутящих моментов.
25. Углы сдвига и закручивания.
26. Полярный момент и момент сопротивления. Жесткость и податливость.
27. Расчеты на прочность и жесткость вала.
28. Классификация видов изгиба.
29. Виды балок и типы опор.
30. Внутренние силовые факторы.
31. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов и особенности их построения.
32. Нормальные и касательные напряжения.
33. Главные напряжения.
34. Три вида задач при изгибе.
35. Понятие о рациональных конструкциях и об оптимальном проектировании.
36. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
37. Точное и приближенное дифференциальное уравнение.
38. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения.
39. Граничные условия.
40. Особенности определения перемещений при наличии нескольких участков.
41. Универсальное уравнение.
42. Работа внешних и внутренних сил.
43. Формула Мора.
44. Правило Верещагина.
45. Уравнения совместности деформации.
46. Построение окончательных эпюр внутренних усилий.
47. Определение напряжений при косом изгибе.

48. Силовая и нулевая линии.
49. Перемещения при косом изгибе.
50. Уравнение нулевой линии.
51. Ядро сечения.
52. Определение несущей способности.
53. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. 1
54. Формула Эйлера для критической силы.
55. Пределы применимости формулы Эйлера
56. Условие устойчивости.
57. Коэффициент продольного изгиба.
58. Подбор сечений элементов из условия устойчивости
59. Типы динамических нагрузок.
60. Понятие о динамическом коэффициенте.
61. Ударное действие нагрузки

3.4. Задания для проверки остаточных знаний

1. Предмет «Сопротивление материалов».
2. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. *
3. Напряжения и деформации.
4. Центральное растяжение и сжатие.
5. Диаграмма растяжения. Закон Гука. Коэффициент Пуассона.
6. Механические характеристики материалов. Упругая и пластическая деформация.
7. Понятие о статически неопределимых системах. Температурные и монтажные усилия в прямолинейных стержнях
8. Виды напряженного состояния. Тензор напряжений и его компоненты.
9. Напряжения на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Главные напряжения и главные площадки. Экстремальные касательные напряжения.
10. Обобщенный закон Гука.
11. Деформированное состояние в точке.
12. Удельная потенциальная энергия деформации. Потенциальная энергия деформации изменения объема и формы.
13. Основные гипотезы. Расчетная модель стержня.
14. Классификация видов изгиба, виды балок и типы опор.
15. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и внешней распределенной нагрузкой.
16. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
17. Виды задач при изгибе.
18. Расчет на прочность при плоском изгибе.
19. Подбор сечения балки. Балка равного сопротивления.
20. Касательные напряжения при изгибе (формула Журавского Д.И.).
21. Потенциальная энергия деформации при изгибе
22. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.
23. Кручение стержней с круглым поперечным сечением.
24. Расчеты на прочность.
25. Расчеты на жесткость при кручении
26. Потенциальная энергия деформации при кручении.
27. Расчет прочности и жесткости при кручении круглого цилиндра.
28. Практический расчет на прочность соединений, работающих на сдвиг.
29. Хрупкое и вязкое разрушение. Понятие о предельном состоянии материала.

30. Критерии пластичности и разрушения.
31. Эквивалентные напряжения.
32. Объединенная теория прочности (общие понятия).
33. Местные напряжения: концентрация напряжений; контактные напряжения; напряжения смятия.
34. Прочность материалов при переменных напряжениях. Коэффициенты запаса прочности.
35. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия.
36. Критическая сила. Формула Эйлера. Гибкость стержня и ее приведенная длина.
37. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.
38. Практический расчет сжатых стержней.
39. Внецентренное растяжение – сжатие. Ядро сечения. Расчет внецентренно сжатой гибкой стойки.
40. Динамическое действие нагрузки.

В ФОС размещается пример заполненного экзаменационного билета. Весь комплект экзаменационных билетов по дисциплине хранится на кафедре в соответствии с утвержденной номенклатурой дел.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «**отлично**»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**хорошо**»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**удовлетворительно**»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «**неудовлетворительно**»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для проведения экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) зависят от их форм проведения (тест, вопросы, задания, решение задач и т.д.).