Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 07.09.2026 15:15:52
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет

Кафедра Строительных и общепрофессиональных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.О.10 Теоретическая и прикладная механика**
по направлению подготовки	21.03.01 Нефтегазовое дело
по профилю подготовки (специализации)	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
квалификация (степень) выпускника	бакалавр
форма обучения	Очная, Заочная, Очно-заочная
год начала подготовки	2026

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

Старший преподаватель, старший преподаватель,	Подписано простой ЭП 23.08.2026	Саенко Наталья Николаевна
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Строительных и общепрофессиональных дисциплин

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

26.08.2026	Подписано простой ЭП 26.08.2026	Меретуков Заур Айдамирович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

04.09.2026	Подписано простой ЭП 04.09.2026	Меретуков Мурат Айдамирович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

26.08.2026	Подписано простой ЭП 26.08.2026	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель изучения курса - изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел, возникающее между телами взаимодействие; основы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, рациональное проектирование технических систем.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомить студентов с основными понятиями и законами механики, методами решения типовых задач;

- ознакомить студентов с основами практического использования методов математического моделирования в представлении равновесия и движения механических систем, инженерных расчетов элементов конструкций;

- сформировать у будущего бакалавра практических навыков к реализации алгоритмов решения типовых задач;

- развить у студентов навык выполнения анализа и решения задач прикладного характера.

Студент должен знать: методы приведения плоских и пространственных систем сил к эквивалентным системам; уравнения, описывающие равновесие систем сил. Также студент должен знать формулы определения скоростей и ускорений материальной точки (тела) при простых и сложных видах движения; способы определения сил, вызывающих движение. Студент должен знать основные законы движения и равновесия материальных тел; поведение элементов конструкций под нагрузкой, основные методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, основы рационального проектирования технических систем.

Студент должен уметь: определять неизвестные усилия, используя уравнения равновесия плоских и пространственных систем сил; кинематические характеристики движения материальной точки (тела) при различных способах задания движения и при сложном движении; определять усилия, вызывающие движение, использовать основные теоремы динамики для решения практических задач. Определять допустимые параметры нагрузки на оборудование и системы, параметры рациональных сечений; выполнять проверочные проектировочные расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Уметь расчитывать и подбирать необходимые элементы оборудования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Современная действительность требует ускорения научно-технического прогресса, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, повышения производительности, долговечности, надежности машин. Исключительная роль в обеспечении этого процесса принадлежит инженерам, конструкторам, машиностроителям. Значительная роль в формировании облика инженеров широкого профиля отводится дисциплинам общеинженерного цикла. Дисциплина «Теоретическая и прикладная механика» входит в число дисциплин, составляющих основу инженерного образования. Предметом дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» является изучение основных законов движения и механического взаимодействия материальных тел на плоскости и в пространстве, расчет и проектирование рациональных технических систем и обеспечение их функционирования. В процессе изучения дисциплины студент приобретает знания и навыки для решения практических задач по проектированию технических систем и проверке их нормального функционирования под действием рабочих эксплуатационных нагрузок.

Данная дисциплина тесно связана с курсами высшей математики и физики.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» непосредственно используются при изучении дисциплин «Трубопроводный транспорт нефти и газа», «Эксплуатация насосных и компрессорных станций», «Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов» и некоторых других.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-1.2	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий							Итого часов	з.е.
		Эк	За	Контр	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1		17	17	17	0.25			20.75	**72**	2
Курс 2	Сем. 4	1		1	34	17	17		0.35	53.65	22	**144**	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	За	Контр	Лек	Лаб	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1		4	2	4	0.25	3.75	94	**108**	
Курс 2	Сем. 4	1		1	4	2	4	0.35	8.65	89	**108**	

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий							Итого часов	з.е.
		Эк	За	Контр	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1		8	8	8	0.25			47.75	**72**	2
Курс 2	Сем. 4	1		1	12	12	14		0.35	53.65	52	**144**	4

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Введение. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.	1-2	2	2	2				2		Конспект. Виды реакций связей.РГР № 1
3	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	3-4	2	2	2				4		Конспект. Решение задач по теме.
3	Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади.	5-6	2	2	2				2		Конспект. Решение задач по теме. РГР№2
3	Кинематика. Основные понятия. Задание движения. Скорость точки. Ускорение точки.	7-8	2	2	2				2		Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание
3	Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение (воспитательная работа).	9-10	2	2	2				2		Групповой семинар с элементами викторины Решение задач по теме.
3	Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.	11-12	2	2	2				2		Конспект. Решение задач по теме.
3	Динамика. Динамика свободной материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки.	13-14	2	2	2				2		Конспект. Решение задач по теме. РГР№3.
3	Работа и мощность. Общие теоремы динамики. Практическое применение.	15-16	2	2	2				2,75		Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание
3	Принцип Даламбера для материальной точки. Связи и их уравнения.	17	1	1	1				2		Конспект. Решение задач по теме.
3	Промежуточная аттестация:	17				0,25					Зачет в устной форме
4	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	1-2	4	2	2				2		Конспект темы.Тестовые задания.Решение задач по теме. РГР №1
4	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения (воспитательная работа)	3-4	4	2	2				2		Семинар-дискуссия. Решение задач по теме. РГР № 2
4	Геометрические характеристики поперечных сечений.	5-6	4	2	2				2		Конспект темы. Решение задач по теме. РГР № 3
4	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	7-8	4	2	2				4		Конспект темы. Тестовые задания.РГР № 4
4	Перемещение при изгибе. Интегрирование	9-10	4	2	2				2		Конспект темы. Решение

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.										задач по теме.
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	11-12	4	2	2				4		Конспект темы.Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР № 5
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	13-14	4	2	2				2		Конспект темы.Решение задач по теме.РГР № 6.
4	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	15-16	4	2	2				2		Конспект темы.Решение задач по теме.Тестовые задания. РГР № 7
4	Оболочки. Циклическое нагружение.	17	2	1	1				2		Конспект темы.Решение задач по теме.
4	Промежуточная аттестация:	17					0,35	53,65			Экзамен в устной форме.
	ИТОГО:		**51**	**34**	**34**	**0.25**	**0.35**	**53.65**	**42.75**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Введение. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил. Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве. Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади. Кинематика. Основные понятия. Задание движения. Скорость точки. Ускорение точки.	2	1	2				47	
3	Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса. Динамика. Динамика свободной материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки. Работа и мощность. Общие теоремы динамики. Практическое применение. Принцип Даламбера для материальной точки. Связи и их уравнения.	2	1	2				47	
3	Промежуточная аттестация - зачет в устной форме.					0,25	3,75		
4	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии. Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения. Геометрические характеристики поперечных сечений. Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при	2	1	2				45	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	изгибе. Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.								
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности. Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе). Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости. Оболочки. Циклическое нагружение.	2	1	2				44	
4	Промежуточная аттестация: Экзамен в устной форме					0,35	8,65		
	ИТОГО:	**8**	**4**	**8**		**0.6**	**12.4**	**183**	

5.3.Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Введение. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил. Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	4	4	4				15	
3	Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади. Кинематика. Основные понятия. Задание движения. Скорость точки. Ускорение точки. Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.	2	2	2				15	
3	Динамика. Динамика свободной материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки. Работа и мощность. Общие теоремы динамики. Практическое применение. Принцип Даламбера для материальной точки. Связи и их уравнения.	2	2	2				17,75	
3	Промежуточная аттестация:				0,25				
4	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии. Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения. Геометрические характеристики поперечных сечений.	4	4	4				16	
4	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе. Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	4	4	6				20	
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе). Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости. Оболочки. Циклическое нагружение.	4	4	4				16	
4	Промежуточная аттестация:					0,35	53,65		
	ИТОГО:	**20**	**20**	**22**	**0.25**	**0.35**	**53.65**	**99.75**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Теоретическая и прикладная механика», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Введение. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.	2	0,5	2	Введение: - основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Тема 1. Сходящаяся система сил 1.1 Понятие о сходящейся системе сил. 1.2 Равнодействующая плоской и пространственной системы сходящихся сил. 1.3 Равновесие плоской и пространственной системы сходящихся сил.	ОПК-1.2;	Знать: основные определения и аксиомы статики; основные типы связей и возникающие в них реакции; определение равнодействующей сходящейся системы сил; уравнения равновесия для плоской и пространственной системы сил. Уметь: использовать аксиомы статики, определять величины реакций, возникающёих в связях; величину и направление равнодействующей системы сходящихся сил; определять неизвестные усилия, используя уравнения равновесия.. Владеть: приемами решения практических задач с использованием аксиом статики, задач с плоскими и пространственными системами сходящихся сил.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания
3	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	2	0,5	1	Тема 2. Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве. 2.1. Приведение силы к заданной точке. 2.2. Приведение системы сил к заданной точке. 2.3. Проекции главного вектора сил и главного	ОПК-1.2;	Знать: приемы приведения произвольной системы сил к простейшему виду; уравнения равновесия для произвольной плоской / пространственной системы сил. Уметь: приводить произвольную систему сил к простейшему виду;	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					момента плоской / пространственной системы сил. 2.4. Равновесие плоской / пространственной системы сил.		определять неизвестные усилия (реакции опор, активные силы) из уравнений равновесия. Владеть: приемами решения практических задач с произвольными системами сил.	
3	Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади.	2	0,5	1	Тема 3. Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади. 3.1. Центр параллельных сил. 3.2. Центр тяжести тела, объема и площади.	ОПК-1.2;	Знать: правила сложения параллельных сил и определения координат центра тяжести тела, объема и площади. Уметь: определять величину равнодействующей параллельных сил и положение центра тяжести заданного тела (фигуры). Владеть: приемами решения практических задач по определению центра тяжести тела/плоской фигуры.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания
3	Кинематика. Основные понятия. Задание движения. Скорость точки. Ускорение точки.	2	0,5	0,5	Тема 4. Кинематику. 4.1. Основные понятия кинематики материальной точки и тела. 4.2. Задание движения точки различными способами.	ОПК-1.2;	Знать: основные понятия и определения кинематики, способы задания движения материальной точки; формулы определения скорости и ускорения движения при различных способах его задания. Уметь: использовать основные понятия кинематики, определять скорость и ускорение движения точки (тела) при различных способах его задания. Владеть: приемами задания движения точки, определения скорости и ускорения движения в произвольный момент времени при решении различных задач кинематики.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение (воспитательная работа).	2	0,5	0,5	Тема 5. Виды простейшего движения. 5.1. Простейшие виды движения. Поступательное и вращательное движение. 5.2. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения. 5.3. Скорость и ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	ОПК-1.2;	Знать: основные понятия поступательного и вращательного движения, формулы определения кинематических характеристик при вращательном и поступательном движении. Уметь: определять кинематические характеристики движения точки (тела) при вращательном /поступательном движении. Владеть: приемами определения кинематических характеристик поступательного и вращательного движения точки в произвольный момент времени.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания
3	Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.	2	0,5	1	Тема 6. Сложное движение точки. 6.1. Абсолютное, относительное и переносное движение материальной точки. 6.2. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. 6.3. Ускорение Кориолиса. Определение модуля и направления ускорения Кориолиса.	ОПК-1.2;	Знать: основные понятия и определения сложного движения, формулы определения кинематических характеристик движения точки при сложном движении. Уметь: определять кинематические характеристики движения точки (тела) при сложном движении. Владеть: приемами определения кинематических характеристик точки в произвольный момент времени при сложном движении.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания
3	Динамика. Динамика свободной материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки.	2	0,5	0,5	Тема 7. Динамика материальной точки. 7.1. Основные понятия и определения динамики. 7.2. Дифференциальные уравнения динамики	ОПК-1.2;	Знать: основные понятия и определения динамики; основное уравнение динамики свободной материальной точки; виды дифференциальных	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					движения свободной материальной точки при задании движения различными способами. Тема 8. Динамика относительного движения материальной точки. 8.1. Уравнения относительного движения материальной точки. 8.2. Переносная и относительная сила инерции. 8.3. Метод кинетостатики		уравнений динамики; уравнения динамики относительного движения материальной точки; принцип кинетостатики. Уметь: использовать дифференциальные уравнения динамики, уравнения динамики относительного движения для определения усилий и кинематических характеристик движения точки (тела). Владеть: приемами решения практических задач с использованием дифференциальных уравнений динамики свободной материальной точки, метода кинетостатики.	
3	Работа и мощность. Общие теоремы динамики. Практическое применение.	2	0,5	1	Тема 13. Работа и мощность. 13.1. Понятие о работе силы. 13.2. Понятие мощности. 13.3. Мощность при поступательном движении и при вращательном. Тема 16. Общие теоремы динамики. 16.1. Кинетическая энергия системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. 16.2. Общие теоремы динамики. Практическое применение.	ОПК-1.2;	Знать: определения работы и мощности, основные определения и положения общих теорем динамики, формулы для определения характеристик движения. Уметь: использовать выражения работы и мощности для определения составляющих, использовать общие теоремы динамики для решения практических задач. Владеть: приемами решения практических задач по определению усилий, работы и мощности механизмов, кинематических характеристик движения на основе общих теорем динамики.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания
3	Принцип Даламбера для материальной точки.	1		0,5	Тема 17. Принцип Даламбера. Связи и их	ОПК-1.2;	Знать: типы связей и их общие уравнения,	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Связи и их уравнения.				уравнения. 17.1. Понятия связи и их уравнений. 17.2. Принцип Даламбера. Уравнение равновесия движущегося тела		принцип Даламбера. Уметь: использовать уравнения связей и принцип Даламбера в решении задач.. Владеть: приемами решения практических задач с использованием уравнений связей.	задания
4	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	4	0,5	2	Введение: -основные понятия и определения сопротивления материалов; -расчетные схемы; силы внешние и внутренние; -метод сечений; -внутренние усилия и напряжения. Тема 1. Центральное растяжение и сжатие: 1.1. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. 1.2. Удлинения, закон Гука. 1.3. Влияние температуры. 1.4. Расчет статически определимых стержневых систем при растяжении и сжатии 1.5. Расчет статически неопределимых систем при растяжении и сжатии 1.5.1. Методы раскрытия статической неопределимости. 1.5.2. Уравнения совместности деформаций.	ОПК-1.2;	Знать: Основные понятия, определения и допущения сопротивления материалов; сущность метода сечений; формулы для определения напряжений и деформаций; методы раскрытия статической неопределимости Уметь: анализировать содержание задания, применять метод сечений; составлять уравнения деформаций при решении задач. Владеть: навыками составления расчетной схемы задачи, определения продольных сил, напряжений и деформаций в статически определимых и статически неопределимых стержневых системах.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания
4	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения (воспитательная работа)	4	0,5	1	Тема 2. Сдвиг и кручение. 2.1. Напряжения при сдвиге. 2.2. Закон Гука при сдвиге. 2.3. Расчет болтовых и заклепочных соединений на срез и смятие. 2.4. Кручение стержней круглого сечения. 2.5. Напряжения и углы поворота сечения при кручении круглых стержней. 2.6. Эпюры	ОПК-1.2;	Знать: суть сдвига и кручения как видов деформации, знать основные расчетные формулы для определения напряжений и деформаций при сдвиге и кручении. Уметь: анализировать задачи на сдвиг и кручение, уметь строить эпюры крутящего момента и определять	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					крутящих моментов. 2.7. Условие прочности при кручении. Тема 3. Геометрические характеристики поперечных сечений. 3.1. Статические моменты площади сечения. 3.2. Моменты инерции. 3.3. Главные оси и главные моменты инерции.		максимальную нагрузку на вал. Владеть: навыками определения внутренних силовых факторов при сдвиге и кручении, расчета нагрузки, проверки прочности и подбора сечения элементов конструкции при заданных допускаемых напряжениях и деформациях.	
4	Геометрические характеристики поперечных сечений.	4	0,5	1	Тема 3. Геометрические характеристики поперечных сечений. 3.1. Статические моменты площади сечения. 3.2. Моменты инерции. 3.3. Главные оси и главные моменты инерции.	ОПК-1.2;	Знать: основные геометрические характеристики, формулы для их определения. Уметь: применять формулы определения геометрических характеристик и перехода к параллельным осям. Владеть: навыками определения различных геометрические характеристики сечений, положения главных центральных осей и главных моментов инерции.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания
4	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	4	0,5	2	Тема 4. Прямой поперечный изгиб. 4.1. Внутренние силовые факторы при изгибе. 4.2. Изгиб чистый и поперечный. 4.3. Дифференциальные зависимости при изгибе. 4.4. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. 4.5. Напряжения при чистом изгибе. 4.6. Поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Формула Журавского. 4.7. Соотношение нормальных	ОПК-1.2;	Знать: суть изгиба, формулы определения напряжений, кривизны изогнутого стержня при чистом изгибе, отличия чистого и поперечного изгиба, допущения для применения расчетных формул. Уметь: строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, определять опасное сечение стержня, определять необходимые характеристики по эпюрам и применять расчетные формулы. Владеть: навыками	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					и касательных напряжений. 4.8. Условие прочности при изгибе. Элементы рационального проектирования простейших систем		прочностного расчета при изгибе (определение допускаемой нагрузки, проверка прочности и подбор параметров сечения).	
4	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	4		1	Тема 5. Перемещения при изгибе. 5.1. Приближенное дифференциальное уравнение упругой линии балки. 5.2. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения. 5.3. Методы определения перемещений при изгибе. 5.4. Интегралы Мора. 5.5. Способ Верещагина.	ОПК-1.2;	Знать: перемещения при изгибе, основные допущения их определения, формулы для определения перемещений при изгибе; сущность интегралов Мора, их образования; суть способа Верещагина, принцип перемножения эпюр. Уметь: определять перемещения при изгибе путем интегрирования дифференци-ального уравнения упругой линии; с помощью интегралов Мора, перемножать эпюры по способу Верещагина. Владеть: навыками определения перемещения в любой, произвольной точке балки (стержня).	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	4	0,5	1	Тема 6.1. Косой изгиб. 6.1.1. Напряжения при косом изгибе. 6.1.2. Уравнение нейтральной линии сечения при косом изгибе. 6.1.3. Условие прочности при косом изгибе. Тема 6.2. Внецентренное растяжение и сжатие. 6.2.1. Напряжения при внецентренном растяжении и сжатии. 6.2.2. Уравнение нейтральной линии при внецентренном растяжении и сжатии. 6.2.3. Ядро сечения. 6.2.4. Условие прочности при	ОПК-1.2;	Знать: суть определения усилий и напряжений в случае сложного сопротивления (косого изгиба, внецентренного растяжения и сжатия), формулы определения напряжений; суть каждого критерия прочности и пластичности, условие достижения критического состояния по каждому из них. Уметь: анализировать задачи сложного сопротивления, определять положение нейтральной линии сечения при косом изгибе,	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					внецентренном растяжении и сжатии. Тема 6.1. Косой изгиб. 6.1.1. Напряжения при косом изгибе. 6.1.2. Уравнение нейтральной линии сечения при косом изгибе. 6.1.3. Условие прочности при косом изгибе. Тема 6.2. Внецентренное растяжение и сжатие. 6.2.1. Напряжения при внецентренном растяжении и сжатии. 6.2.2. Уравнение нейтральной линии при внецентренном растяжении и сжатии. 6.2.3. Ядро сечения. 6.2.4. Условие прочности при внецентренном растяжении и сжатии Тема 6.3. Теории прочности и пластичности. 6.3.1. Условие достижения критического состояния по каждой из теорий. 6.3.2. Условие прочности для совместного действия кручения и изгиба по III и IV теориям прочности		внецентренном растяжении и сжатии, определять положение наиболее напряженных точек в сечении; : определять эквивалентное напряжение для конкретной задачи и сравнивать его с допустимым (расчетным сопротивлением). Владеть: навыками расчета на прочность элементов конструкций, работающих в условиях косого изгиба, внецентренного растяжения и сжатия; навыками расчета на прочность элементов конструкций с использованием теорий прочности.	
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	4	0,5	2	Тема 7.1. Учет сил инерции при динамическом нагружении. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением. 7.1.1. Динамический коэффициент. 7.1.2. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением. Тема 7.2. Ударное действие нагрузки. 7.2.1. Приближенный расчет на	ОПК-1.2;	Знать: принципы динамического расчета, формулы определения усилий, напряжений и перемещений для элементов конструкций, движущихся с ускорением и подвергающихся ударному воздействию. Уметь: записывать выражения для динамических усилий, напряжений и перемещений с использованием	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					удар. 7.2.2. Динамический коэффициент при ударе.		соответствующего динамического коэффициента. Владеть: навыками расчета на прочность элементов конструкций, движущихся с ускорением, и подвергающимся ударному воздействию.	
4	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	4	0,5	1	Тема 8. Устойчивость продольно сжатых стержней. 8.1 Формула Эйлера для критической силы. 8.2 Влияние условий закрепления концов стержня. 8.3 Пределы применимости формулы Эйлера. Гибкость стержня. Тема 9. Работа конструкций за пределами упругости. 9.1 Стадии, проходимые балкой до исчерпания несущей способности. 9.2 Пластический предельный момент и пластический момент сопротивления. 9.3 Расчет по несущей способности.	ОПК-1.2;	Знать: формулы определения критической силы и критического напряжения, пределы применимости формулы Эйлера; знать стадии, проходимые балкой вплоть до исчерпания ее несущей способности, формулы пластического предельного момента и пластического момента сопротивления. Уметь: определять величины критической силы и напряжения; определять предельно допустимые нагрузки и параметры конструкции при расчете по предельному состоянию. Владеть: навыками расчета сжатых стержней (подбор сечения, нагрузки и т.д.) на устойчивость; навыками расчета элементов конструкций по предельному состоянию.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания
4	Оболочки. Циклическое нагружение.	2	0,5	1	Тема 10. Оболочки. 10.1. Характеристики оболочек. 10.2. Расчет безмоментных оболочек вращения. Тема 11. Повторно-переменное действие нагрузки. Усталость материала. 11.1. Усталость материала. 11.2. Предел	ОПК-1.2;	Знать: уравнения равновесия для симметричных оболочек, рассчитываемых по безмоментной теории; суть усталостного разрушения, характеристики цикла при циклическом нагружении, факторы,	Тематическая лекция, Слайд-лекция, , Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					выносливости. 11.3. Влияние различных факторов на предел выносливости: масштабный коэффициент, эффективный коэффициент концентрации напряжений. 11.4. Расчет на усталость.		влияющие на выносливость материала. Уметь: определять нагрузку и параметры оболочек, рассчитываемых по безмоментной теории; строить и пользоваться диаграммой выносливости материала, учитывать факторы, влияющие на предел выносливости. Владеть: навыками прочностного расчета безмоментных оболочек вращения; навыками расчета на прочность при повторно-переменном нагружении..	
							Знать: Уметь: Владеть:	
							Знать: Уметь: Владеть:	
	ИТОГО:	**51**	**8**	**20**				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Введение. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.	Определение направлений и значений простейших реакций связей. Использование аксиом статики.Определение неизвестных усилий (реакций) в сходящейся системе сил.	2	0,5	2
3	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	Определение неизвестных усилий (реакций) для плоской и пространственной систем сил.	2	0,5	2
3	Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади.	Определение положения центра тяжести объема и площади.	2	0,5	0,5
3	Кинематика. Основные понятия. Задание движения. Скорость точки. Ускорение точки.	Определение кинематических характеристик движения точки (тела) при задании движения различными способами.	2	0,5	0,5
3	Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение (воспитательная работа).	Определение кинематических характеристик движения точки (тела) при поступательном и вращательном движении.	2	0,5	0,5
3	Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.	Определение кинематических характеристик точек материального тела при сложном движении. Определение модуля и направления ускорения Кориолиса.	2	0,5	0,5
3	Динамика. Динамика свободной материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки.	Практические задачи динамики материальных тел. Решение первой и второй задачи динамики.Метод кинетостатики.	2	0,5	0,5
3	Работа и мощность. Общие теоремы динамики. Практическое применение.	Решение практических задач с определением совершенной работы и затраченной (требуемой) мощности.Решение практических задач с использованием общих теорем динамики	2	0,5	1
3	Принцип Даламбера для материальной точки. Связи и их уравнения.	Принцип Даламбера для материальной точки. Связи и их уравнения.	1		0,5
4	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем при растяжении и сжатии. РГР № 1.	2	0,5	2
4	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения (воспитательная работа)	Расчет элементов конструкций, работающих в условиях сдвига и кручения.	2	0,5	1
4	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Расчет основных геометрических характеристик сечений.	2	0,5	1
4	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение опасных сечений, проверка прочности балки. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	2	0,5	2
4	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	Определение перемещений при изгибе методом интегрирования дифференциального уравнения упругой линии балки.	2	0,5	2
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	Расчет статически определимых систем, работающих в условиях сложного сопротивления (косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, расчет по теориям прочности).	2	0,5	2
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с	Динамический расчет. Расчет элементов конструкций, двигающихся с ускорением и в условиях ударных нагрузок.	2	0,5	2

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ускорением и при ударе).				
4	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	Расчет элементов конструкций на устойчивость.Расчет элементов конструкций за пределами упругости.	2	0,5	1
4	Оболочки. Циклическое нагружение.	Расчет симметричных оболочек по безмоментной теории.Выносливость элементов конструкций. Особенности определения выносливости конструктивных элементов.	1		1
	ИТОГО:		**34**	**8**	**22**

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Введение. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.	Определение направлений и значений простейших реакций связей. Использование аксиом статики. Определение неизвестных усилий (реакций) в сходящейся системе сил.	2	0,5	2
3	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	Определение неизвестных усилий (реакций) для плоской и пространственной систем сил.	2	0,5	2
3	Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади.	Определение положения центра тяжести объема и площади.	2		0,5
3	Кинематика. Основные понятия. Задание движения. Скорость точки. Ускорение точки.	Определение кинематических характеристик движения точки (тела) при задании движения различными способами.	2		0,5
3	Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение (воспитательная работа).	Определение кинематических характеристик движения точки (тела) при поступательном и вращательном движении.	2	0,5	0,5
3	Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.	Определение кинематических характеристик точек материального тела при сложном движении. Определение модуля и направления ускорения Кориолиса.	2		0,5
3	Динамика. Динамика свободной материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки.	Практические задачи динамики материальных тел. Решение первой и второй задачи динамики. Метод кинетостатики.	2		0,5
3	Работа и мощность. Общие теоремы динамики. Практическое применение.	Решение практических задач с определением совершенной работы и затраченной (требуемой) мощности. Решение практических задач с использованием общих теорем динамики.	2	0,5	1
2	Принцип Даламбера для материальной	Принцип Даламбера для материальной точки. Связи и их уравнения.	1		0,5

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	точки. Связи и их уравнения.				
4	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Статически определимые стержневые системы при растяжении и сжатии.	2	0,5	2
4	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения (воспитательная работа)	Сдвиг и кручение. Статически определимые и неопределимые системы при кручении.	2		1
4	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Основные геометрические характеристики сечений.	2		1
4	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Прямой поперечный изгиб.. Определение опасных сечений, проверка прочности балки.	2	0,5	2
4	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	Определение перемещений при прямом поперечном изгибе.	2		1
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	Статически определимые системы, работающие в условиях сложного сопротивления (косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, совместное действие кручения и изгиба).	2	0,5	1
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	Динамическое нагружение. Сопротивление элементов конструкций, двигающихся с ускорением и в условиях ударных нагрузок.	2		2
4	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	Устойчивость продольно сжатых элементов конструкций. Работа элементов конструкций за пределами упругости.	2	0,5	1
4	Оболочки. Циклическое нагружение.	Расчет симметричных оболочек по безмоментной теории. Выносливость элементов конструкций.	1		1
	ИТОГО:		**34**	**4**	**20**

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3	Введение. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.	Конспект. Виды реакций связей. Равновесие системы сходящихся сил.	1-2 неделя	2	10	7
3	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	Конспект. Уравнения равновесия. Решение задач по теме. РГР№1	3-4 неделя	4	14	8
3	Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади.	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание. РГР№2	5-6 неделя	2	13	5
3	Кинематика. Основные понятия. Задание движения. Скорость точки. Ускорение точки.	Конспект. Решение задач по теме. Решение СР по теме «Кинематика точки».	7-8 неделя	2	10	
3	Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение (воспитательная работа).	Конспект. Уравнения равновесия. Решение задач по теме. Тестовое задание.	9-10 неделя	2	10	5
3	Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.	Конспект. Решение задач по теме.	11-12 неделя	2	10	5
3	Динамика. Динамика свободной материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки.	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание.	13-14 неделя	2	10	6
3	Работа и мощность. Общие теоремы динамики. Практическое применение.	Конспект. Решение задач по теме. РГР№3	15-16 неделя	3	10	6
3	Принцип Даламбера для материальной точки. Связи и их уравнения.	Конспект. Решение задач по теме.	17 неделя	2	7	6
4	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Конспект темы.Решение задач по теме. РГР №1Основные механические характеристики, их определение.	1-2 неделя	2	9	6
4	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения (воспитательная работа)	Конспект темы. Решение задач по теме. РГР № 2Статически неопределимые системы при кручении.	3-4 неделя	2	9	5
4	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Конспект темы. Решение задач по теме. РГР № 3 .	5-6 неделя	2	9	5
4	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Конспект темы. Решение задач по теме. РГР № 4.	7-8 неделя	4	9	7
4	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	Конспект темы. Решение задач по теме.	9-10 неделя	2	9	6
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет	Конспект темы.Решение задач по теме.РГР № 5.	11-12 неделя	4	12	7

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	по теориям прочности.					
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	Конспект темы.РГР № 6. Решение задач по теме.РГР № 7.	13-14 неделя	2	12	6
4	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	Конспект темы.Решение задач по теме. РГР № 8.	15-16 неделя	2	10	5
4	Оболочки. Циклическое нагружение.	Конспект темы.Решение задач по теме.	17 неделя	2	10	5
	ИТОГО:			**43**	**183**	**100**

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность.	10.2027 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Простейшие виды движения. Поступательное и вращательное движение.	Групповой семинар-дискуссия с элементами викторины.	Разработчик.	ОПК-1.2;
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	03.2028 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Сдвиг и кручение. Напряжения и перемещения.	Групповое занятие семинар - дискуссия.	Разработчик.	ОПК-1.2;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
539.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие по дисциплине "Сопротивление материалов" [Электронный ресурс]: для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / [сост.: Саенко Н.Н., Стерехова Н.В.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 107 с. - Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025092	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100025092
539.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие по дисциплине "Сопротивление материалов" [Электронный ресурс]: для студентов технических специальностей и направлений подготовки (очной и заочной форм обучения) / [Сост.: Саенко Н.Н., Стерехова Н.В.]. - Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2021. - 106 с. – Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00061922&DOK=0B93F3&BASE=0007AA	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=00061922&DOK=0B93F3&BASE=0007AA
531(07) Т 33 Теоретическая механика в примерах и задачах. Ч. II. Динамика : учеб. пособие для студентов / Федер. агентство по образованию, Майкоп. гос. технол. ун-т ; сост.: Р.Г. Надыров, Ю.М. Ларионов. - Майкоп : МГТУ, 2011. - 52 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: hppt://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000017210. - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Прил.: с. 45-52	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2000017210

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Прикладная механика : учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.]. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. - 339 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432307. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01660-2. - ISBN 978-5-16-102469-0. - ISBN 978-5-16-012653-1	https://znanium.com/catalog/document?id=432307
Мкртычев, О.В. Теоретическая механика. Практикум : учебное пособие / О.В. Мкртычев. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. - 337 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?pid=2111345. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9558-0547-4. - ISBN 978-5-16-106259-3. - ISBN 978-5-16-012596-1	https://znanium.com/catalog/document?pid=2111345
Белов, М. И. Теоретическая механика : учебное пособие / М.И. Белов, Б.В. Пылаев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2026. — 335 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.12737/17847. - ISBN 978-5-369-01574-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2224190	https://znanium.ru/catalog/document?id=488071
Атаров, Н. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / Н.М. Атаров. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 428 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1991017. - ISBN 978-5-16-018387-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1991017	https://znanium.ru/catalog/document?id=436048
Муморцев, А.Н. Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / А.Н. Муморцев, Е.А. Фролов. - Москва : ФОРУМ, 2019. - 112 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=367298. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00091-022-1. - ISBN 978-5-16-102600-7. - ISBN 978-5-16-010576-5	https://znanium.com/catalog/document?id=367298
Кирсанов, М. Н. Решения задач по теоретической механике : учебное пособие / М.Н. Кирсанов. — 2-е изд.,	https://znanium.ru/catalog/document?id=446740

Название	Ссылка
доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1102072. - ISBN 978-5-16-016344-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1894492	
Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К, 2016. - 432 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=52430. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-02628-7	https://znanium.com/catalog/document?id=52430
Королев, П.В. Механика, прикладная механика, техническая механика : учебное пособие / П.В. Королев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 279 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/87388.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4497-0243-2	http://www.iprbookshop.ru/87388.html
Теоретическая и прикладная механика. В 2 т., Т. 1, Общие вопросы теоретической механики : учебник / Н.Н. Поляхов, С.А. Зегжда, М.П. Юшков [и др.] ; под ред. П.Е. Товстика. - 4-е изд., перераб. и расшир. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2021. - 560 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=418280. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-288-06214-8	https://znanium.com/catalog/document?id=418280
Теоретическая и прикладная механика. В 2 т., Т. 2, Динамика. Некоторые прикладные вопросы теоретической механики : учебник / Н.Н. Поляхов, П.Е. Товстик, С.А. Зегжда [и др.] ; под ред. П.Е. Товстика. - 4-е изд., перераб. и расшир. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2021. - 548 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=418281. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-288-06242-1	https://znanium.com/catalog/document?id=418281

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

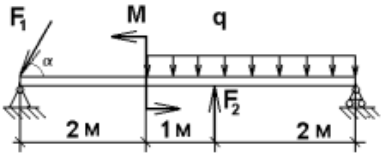
Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей			
34	34	34	Теоретическая и прикладная механика
3	5	5	Электротехника
2	4	2	Ознакомительная практика
6	8	6	Технологическая практика №2
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
4	4	4	Термодинамика и теплопередача
5	5	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания					
ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей					
Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, защита расчетно-графических работ, тесты, реферат, письменный опрос, экзамен
Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

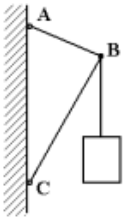
7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания для контрольной работы (приведено несколько вариантов)



Вариант 1

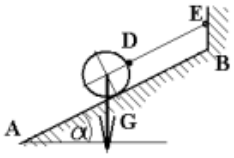
1. Определить реакции опор двухопорной балки AB. F_1=60 кН, F_2=30 кН, q=20 кН/м, M=40 кНм, α=60°.



2. Кран состоит из цепи AB=1,4 м и подкоса CB=1,8 м, прикрепленных к вертикальной стойке в точках A и C, причем AC=2,4 м. В точке B подвешен груз весом G=30 кН. Определить усилия в цепи и подкосе.

3. Вращение маховика в период пуска машины определяется уравнением $\varphi = \frac{1}{6}t^3$, где t – в с, φ – в рад. Определить модуль и направление ускорения точки, отстоящей от оси вращения на расстоянии 50 см в тот момент, когда его скорость равна 16 м/с.

Вариант 2



1. На гладкой наклонной поверхности AB, образующей с горизонтом угол α=30°, с помощью веревки DE, параллельной плоскости AB, удерживается однородный шар весом G=18 Н. Определить давление шара на плоскость и натяжение веревки.

2. Точка двигается по окружности радиусом R=150 см согласно закону: $S=40+5t+1/3t^3$. Определить:

1) среднюю скорость движения точки за первые и вторые 5 с.

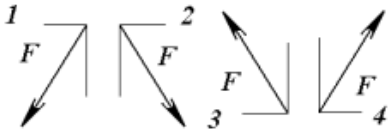
2) скорость и ускорение точки в конце 5-й и 10-й секунды движения.

3) дуговую координату точки при которой скорость равна 9 см/с.

3. Вертикальный подъем вертолета происходит согласно уравнению $z = 0{,}5t^2$. При этом уравнение вращения винта $\varphi = 4t^2$ Определить абсолютные скорость и ускорение точки винта, отстоящей от оси вращения на расстоянии R=0,6 м в конце 5-й секунды движения.

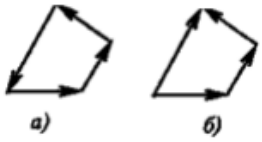
Тесты

Вариант 1



1) Как направлен вектор равнодействующей силы F, если известно, что $F_X = -12\ H,\ \ F_Y = 18\ H$

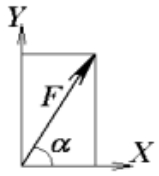
2) По изображенным многоугольникам сил решите, сколько сил входит в каждую систему?



1. 4 силы в систему а) и 4 силы в систему б)
2. 4 силы в систему а) и 3 силы в систему б)
3. 3 силы в систему а) и 4 силы в систему б)
4. 3 силы в систему а) и 3 силы в систему б).

3) Каким выражением определяется модуль скорости при задании движения точки координатным способом $y = f_1(t); x = f_2(t)$ (плоское движение)?

1. $\frac{dy}{dt} = v$
2. $v = \sqrt{{v_x}^2 + {v_y}^2}$
3. $\frac{dx}{dt} = v$
4. $v = \sqrt{v_x + v_y}$



4) Определить величину силы по её известным проекциям на две взаимно перпендикулярные оси координат, если $F_Y = 13\,кН,\ F_X = 16\,кН$

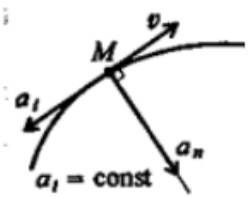
1. 29 кН
2. 31,5 кН
3. 13 кН
4. 20,6 кН

5) Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сил?

1. не более 5
2. не более 7
3. не более 4
4. не более 6

6) Как называется геометрическая сумма всех сил системы относительно выбранной точки приведения $\overline{R^*} = \sum_{i=1}^{n} \overline{F_i}$?

1. равнодействующей
2. главным вектором сил
3. главным вектором момента
4. уравновешивающей силой



7) Точка M движется по криволинейной траектории. Определить характер движения точки по заданным на рисунке характеристикам.

1. равномерное
2. равнозамедленное
3. равноускоренное
4. неравномерное

8) В каком случае ускорение Кориолиса равно нулю?

1. относительное ускорение равно нулю
2. переносная скорость равна нулю
3. относительная скорость равна нулю
4. переносное движение является вращательным

9) По заданному уравнению движения точки $S = 25 + 1{,}5t + 4t^2$ без расчетов, используя законы движения точки, ответьте, чему равны начальная скорость и ускорение.

1. $v_0 = 1{,}5\ \frac{м}{с};\ a = 8\,м/с^2$
3. $v_0 = 1{,}5\ \frac{м}{с};\ a = 4\,м/с^2$

2. $v_0 = 25\ \frac{м}{с};\ a = 8\,м/с^2$ 4. $v_0 = 1{,}5\ \frac{м}{с};\ a = 2\,м/с^2$

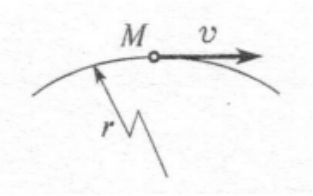
10) Под действием системы сил тело вращается вокруг неподвижной оси. Чему равны главный вектор и главный момент системы сил?

1. $\overline{R^*} \neq 0;\ \overline{R^*} = \sum \bar{F}_i;\ \bar{M} = 0$
2. $\overline{R^*} \neq 0;\ \overline{R^*} = \sum \bar{F}_i;\ \bar{M} \neq 0;\ \bar{M} = \sum M_O(\bar{F}_i)$
3. $\overline{R^*} = 0;\ \bar{M} \neq 0;\ \bar{M} = \sum M_O(\bar{F}_i)$
4. $\overline{R^*} = 0;\ \bar{M} = 0$

11) К двум материальным точкам m_1=2 кг и m_2=8 кг приложены одинаковые силы.

Сравнить величины ускорений, с которыми будут двигаться эти точки

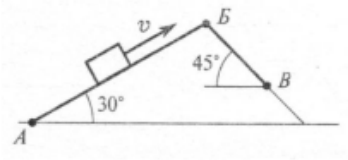
1. $a_1 = \frac{1}{2} a_2$ 3. $a_1 = a_2$
2. $a_1 = 2a_2$ 4. $a_1 = 4a_2$



12) Точка M движется криволинейно и неравномерно. Выбрать формулу для расчёта модуля нормальной составляющей силы инерции

1. ma 3. mv^2/r
2. mεr 4. $m\sqrt{(\varepsilon r)^2 + (v^2/r)^2}$

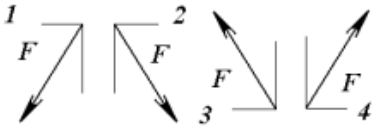
13) Определить работу силы тяжести при перемещении груза из положения А в положение В по наклонной плоскости АБВ. Трением пренебречь.



АБ=2 м, БВ=1 м, G=100 Н.

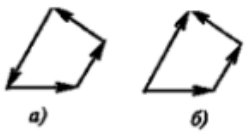
1. 29,3 Дж 3. -29,3 Дж
2. 170,7 Дж 4. -170,7 Дж

Вариант 2

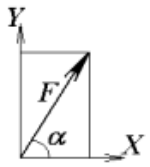


1) Как направлен вектор равнодействующей силы F, если известно, что $F_X = 12\,H,\ \ F_Y = -18\,H$

2) По изображенным многоугольникам сил решите, какая система сил является уравновешенной?



1. Система а) и система б)
2. Только система б)
3. Только система а)
4. Ни система а), ни система б)



3) Определить величину силы по её известным проекциям на две взаимно перпендикулярные оси координат, если $F_Y = 16\,кН,\ F_X = 14\,кН$

1. 29 кН
2. 20,6 кН
3. 21,3 кН
4. 31,5 кН

4) Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия плоской системы сил?

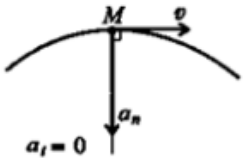
1. не более 3
2. не более 2
3. не более 4
4. не более 6

5) По какой формуле рассчитывается полное ускорение при криволинейном движении?

1. $a = \frac{ds}{dt}$
2. $a = \frac{v^2}{r}$
3. $a = \sqrt{a_\tau{}^2 + \frac{v^2}{r}}$
4. $a = \sqrt{a_\tau{}^2 + a_n{}^2}$

6) Как называется геометрическая сумма моментов всех сил системы относительно выбранной точки приведения $\overline{M} = \sum_{i=1}^{n} \overline{M}_{Oi}$?

1. равнодействующей
2. главным вектором сил
3. главным моментом
4. уравновешивающим моментом



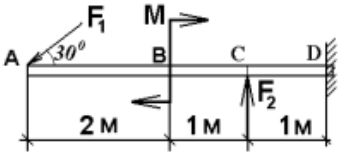
7) Точка М движется по криволинейной траектории. Определить характер движения точки по заданным на рисунке характеристикам.

1. равномерное
2. равнозамедленное
3. равноускоренное
4. неравномерное

8) Под действием системы сил тело двигается поступательно, не вращаясь. Чему равны главный вектор и главный момент системы сил?

1. $\overline{R^*} \neq 0;\ \overline{R^*} = \sum \overline{F}_i;\ \overline{M} = 0$
2. $\overline{R^*} \neq 0;\ \overline{R^*} = \sum \overline{F}_i;\ \overline{M} \neq 0;\ \overline{M} = \sum M_O(\overline{F}_i)$
3. $\overline{R^*} = 0;\ \overline{M} \neq 0;\ \overline{M} = \sum M_O(\overline{F}_i)$
4. $\overline{R^*} = 0;\ \overline{M} = 0$

9) Выбрать наиболее подходящую систему уравнений равновесия для определения реакций в опорах изображённой балки



1. $\sum F_{iX} = 0;\ \sum F_{iY} = 0;\ \sum M_B = 0$
2. $\sum F_{iX} = 0;\ \sum F_{iY} = 0;\ \sum M_A = 0$
3. $\sum F_{iX} = 0;\ \sum F_{iY} = 0;\ \sum M_D = 0$
4. $\sum F_{iX} = 0;\ \sum F_{iY} = 0;\ \sum M_C = 0$

10) По заданному уравнению вращательного движения точки $\varphi = 0{,}8 + 10{,}5t + 8t^2$ без расчетов, используя закон движения, ответьте, чему равны начальная угловая скорость и угловое ускорение (единицы измерения не учитывать).

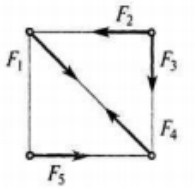
1. $\omega_0 = 10{,}5;\ \varepsilon = 4$
2. $\omega_0 = 0{,}8;\ \varepsilon = 8$
3. $\omega_0 = 10{,}5;\ \varepsilon = 16$
4. $\omega_0 = 0{,}8;\ \varepsilon = 16$

11) К двум материальным точкам массами m_1=2 кг и m_2=4 кг приложены силы $F_2 = 2F_1$.

Сравнить величины ускорений, с которыми будут двигаться эти точки.

1. $a_1 = \frac{1}{2}a_2$
2. $a_1 = a_2$
3. $a_1 = 2a_2$
4. $a_1 = 4a_2$

12) Какие силы из заданной системы образуют пару?



1. F_1, F_4 и F_2, F_5
2. F_2, F_3
3. F_1, F_4
4. F_2, F_5

13) Точка M участвует в сложном движении. Выбрать формулу для расчёта модуля вращательной составляющей переносной силы инерции

1. ma
2. $m\varepsilon r$
3. mv^2/r
4. $m\sqrt{(\varepsilon r)^2 + (v^2/r)^2}$

Темы рефератов

1. Условие равновесия системы сходящихся сил. Уравнения равновесия плоской и пространственной системы сходящихся сил. Примеры практического применения.
2. Условие равновесия системы сил, произвольно расположенных на плоскости. Примеры практического применения.
3. Условие равновесия системы сил, произвольно расположенных в пространстве. Примеры практического применения.
4. Составные конструкции.
5. Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади..
6. Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение. Скорость и ускорение точки при вращении вокруг неподвижной оси.
7. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.
8. Колебательное движение материальной точки.
9. Общие теоремы динамики. Примеры практического применения.
10. Принцип Даламбера для материальной точки. Примеры практического применения.

Примерный список вопросов к зачету

1 Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики.

2 Связи и реакции связей.

3 Система сходящихся сил. Равнодействующая системы сходящихся сил. Многоугольник сил.

4 Условие равновесия системы сходящихся сил. Уравнения равновесия плоской и пространственной системы сходящихся сил.

5 Сложение параллельных сил.

6 Пара сил. Момент пары сил.

7 Момент силы относительно точки и оси.

8 Приведение силы к заданному центру.

9 Главный вектор и главный момент системы сил, произвольно расположенных на плоскости.

10 Условие равновесия системы сил, произвольно расположенных на плоскости.

11 Статически определимые и статически неопределимые задачи.

12 Составные конструкции.

13 Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади.

14 Кинематика точки. Основные понятия.

15 Задание движения естественным, векторным и координатным способом.

16 Скорость точки. Определение скорости в случае задания движения естественным, векторным и координатным способом

17 Ускорение точки. Определение ускорения точки в случае задания движения естественным, векторным и координатным способом.

18 Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение.

19 Уравнения равноускоренного движения и равнопеременного вращения.

20 Скорость и ускорение точки при вращении вокруг неподвижной оси.

21 Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки при сложном движении.

22 Теорема о сложении скоростей.

23 Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса.

24 Модуль и направление ускорения Кориолиса.

25 Динамика материальной точки. Основные законы динамики.

26 Динамика свободной материальной точки. Дифференциальные уравнения движения.

27 Динамика относительного движения материальной точки.

28 Работа и мощность.

29 Общие теоремы динамики.

30 Использование общих теорем динамики для решения практических задач.

31 Принцип Даламбера для материальной точки.

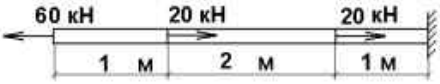
32 Связи и их уравнения.

33 Принцип возможных перемещений.

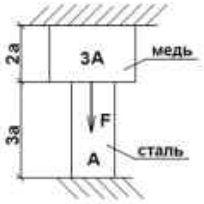
34 Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах.

Задания для контрольной работы (приведено несколько вариантов)

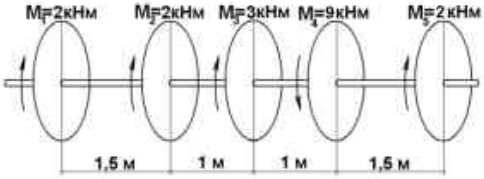
Вариант 1



1) Определить напряжения и удлинения в каждом участке стального стержня модуль упругости стали $E_{ст}=2\cdot10^{11}$ Па. Площадь сечения $A=4$ см^2.



2) Определить внутренние усилия и напряжения в каждом участке стержня. $E_{ст}=2\cdot10^{11}$Па, $E_{меди}=1\cdot10^{11}$Па, a=0,5м, F=20кН, A=10см^2.



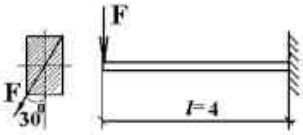
3) На стальной вал через пять шкивов передается крутящий момент. Построить эпюру крутящего момента, подобрать сечение вала при $[\tau]=90$ МПа. Определить величину угла поворота левого торцевого сечения относительно правого. Модуль сдвига $G=8\cdot10^{10}$ Па.

4) Определить, как и во сколько раз изменятся осевые моменты инерции прямоугольного сечения, если его

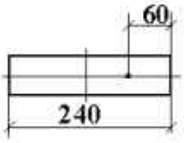
а) высота уменьшится в 2 раза?

б) Ширина увеличится в 3 раза? Доказать рассуждение (в общем виде).

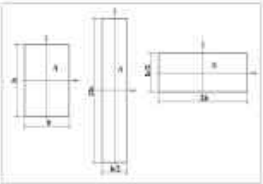
Вариант 2



1) Подобрать прямоугольное (h/b=2) сечение деревянного стержня, подвергающегося действию силы F=3кН, линия действия которой составляет с вертикалью угол 30°, l=4 м, $[\sigma]=10$ МПа.



2) Определить необходимую толщину стальной полосы шириной 24 см, растягиваемой двумя параллельными ее оси силами 120 кН, приложенными посредине ее толщины на расстоянии 6 см от края полосы; $[\sigma]=180$ МПа.



3) Сплошной стальной вал круглого поперечного сечения в опасном сечении подвергается действию крутящего момента $M_Z=14$ кНм, и изгибающего момента $M_X=12$ кНм. Из условия прочности по третьей теории прочности, определить необходимый диаметр вала, если допускаемое напряжение $[\sigma]=80$ МПа.

4) Какое из трех сечений стержней наиболее выгодно с точки зрения изгиба? Докажите. А с точки зрения растяжения (сжатия)?

Тесты

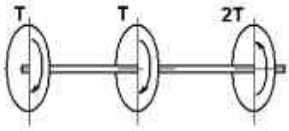
Вариант 1

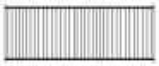
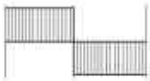
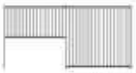
1. Как называется способность твердых тел сопротивляться внешним нагрузкам, не разрушаясь?

1) прочностью 3) жесткостью
2) устойчивостью 4) выносливостью

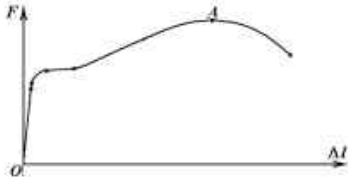
2. Какое усилие действует в сечении А-А?
1) F. 3) --3F.
2) 3F. 4) Никакое.

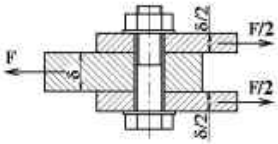
3. Определите вид эпюры крутящего момента для представленного вала.



1) 
3)
2) 
4) 

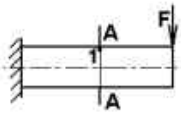
4. Какую величину рассчитывают, сняв показание по диаграмме в указанной точке А?
1) предел пропорциональности
2) предел текучести
3) предел упругости
4) временное сопротивление



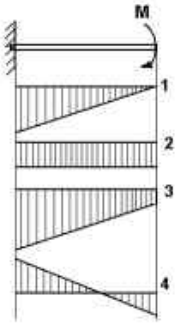


5. Укажите число плоскостей среза для болта, приведенного на рисунке
1) 1. 3) 2.
2) 3. 4) 4.

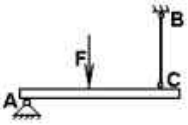
6. Какие напряжения действуют в точке 1 сечения А - А балки?



1) действуют нормальные σ и касательные τ напряжения.
2) действуют касательные напряжения τ.
3) действуют нормальные напряжения σ.
4) нет напряжений.



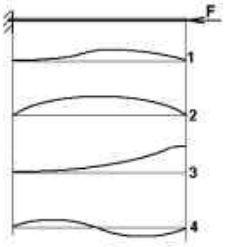
7. По какой формуле проводят проверку прочности стержня ВС, имеющего разные допускаемые напряжения на растяжение $[\sigma_р]$ и сжатие $[\sigma_{сж}]$?



1) $\sigma \le \sigma_т$. 3) $\sigma \le [\sigma_р]$.
2) $\sigma \le [\sigma_{сж}]$. 4) $\sigma \le \sigma_{пц}$.

8. Какой вид имеет эпюра изгибающего момента для указанной балки?
1) Эпюра 4. 3) Эпюра 2.
2) Эпюра 1. 4) Эпюра 3.

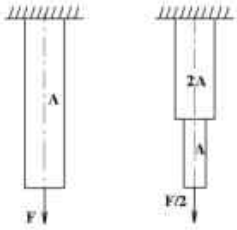
9. Какой вид имеет форма потери устойчивости при сжатии силой $F \ge F_{кр}$ упругого стержня, показанного на рисунке ?



1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

10. Для определения критической нагрузки за пределом пропорциональности используется формула…

1) Эйлера 3) Ясинского
2) Нормальных напряжений 4) гибкости стержня

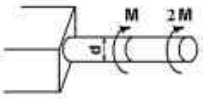


11. Как соотносятся максимальные напряжения в изображенных стержнях?

1) Отсутствуют.
2) Равны.
3) Во втором вдвое больше первого
4) В первом вдвое больше второго.

12. Какая геометрическая характеристика сечения влияет на величину напряжений при кручении?

1) статический момент 3) площадь
2) осевой момент инерции 4) полярный момент инерции

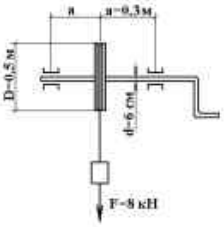


13. Чему равны максимальные напряжения для данного вала?

1) $\sigma = {8M}/{\pi d^2}$ 3) $\tau = {96M}/{\pi d^4}$
2) $\tau = {48M}/{\pi d^3}$ 4) $\sigma = {24M}/{\pi d^3}$

14. Какая из формул соответствует осевому моменту инерции J_X прямоугольного сечения?

1) $J_X = {hb^2}/{6}$ 3) $J_X = {bh^2}/{6}$
2) $J_X = {bh^3}/{12}$ 4) $J_X = {hb^3}/{12}$



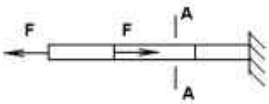
15. Какой вид деформаций возникает в поперечных сечениях указанного стержня?

1) изгиб 3) изгиб с кручением
2) кручение 4) растяжение с изгибом

Вариант 2

1. Как называется способность твердого тела после снятия внешней нагрузки возвращать первоначальные геометрические параметры?

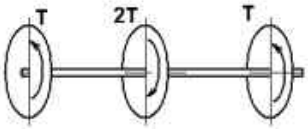
1) прочностью 3) упругостью
2) жесткостью 4) устойчивостью

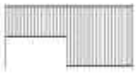
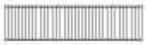


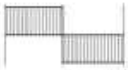
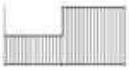
2. Какое усилие действует в сечении А-А?

1) 2F. 3) Никакое.
2) F. 4) –F.

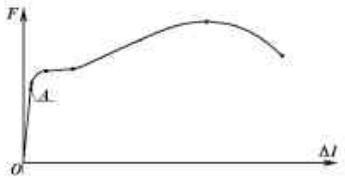
3. Определите вид эпюры крутящего момента для представленного вала.



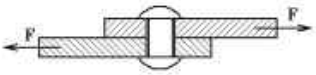
1)  3) 

2)  4) 

4. Какую величину рассчитывают, сняв показание по диаграмме в указанной точке А?



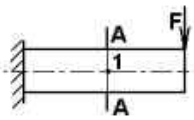
1) предел пропорциональности
2) предел текучести
3) предел упругости
4) предел прочности.



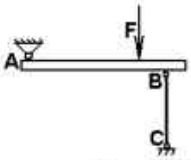
5. Укажите число плоскостей среза для заклепки, приведенной на рисунке

1) 4. 3) 2.
2) 3. 4) 1.

6. Какие напряжения действуют в точке 1 сечения А - А балки?

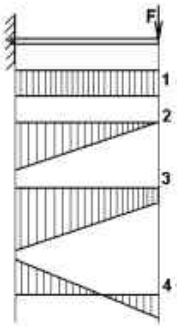


1) действуют нормальные напряжения σ.
2) действуют касательные напряжения τ.
3) нет напряжений.
4) действуют нормальные σ и касательные τ напряжения.



7. По какой формуле проводят проверку прочности стержня ВС, имеющего разные допускаемые напряжения на растяжение $[\sigma_р]$ и сжатие $[\sigma_{сж}]$?

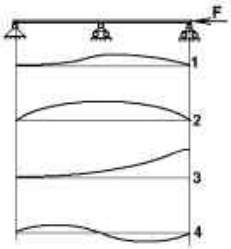
1) $\sigma \le \sigma_т$ 3) $\sigma \le [\sigma_р]$
2) $\sigma \le [\sigma_{сж}]$ 4) $\sigma \le \sigma_{пц}$



8. Какой вид имеет эпюра изгибающего момента для указанной на рисунке балки ?

1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

9. Какой вид имеет формула Эйлера для определения критической силы?

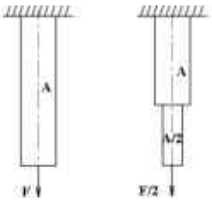


1) $F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{max}}{l^2}$ 3) $F_{кр} = EA\varepsilon$
2) $F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{min}}{(\mu l)^2}$ 4)) $F_{кр} = \sigma A$

10. Какая форма потери устойчивости имеет место при сжатии упругого стержня, показанного на рисунке ниже силой $F \ge F_{кр}$?

1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

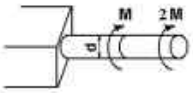
11. Максимальные напряжения в изображенных стержнях соотносятся следующим образом…



1) Отсутствуют.
2) Равны.
3) Во втором вдвое больше первого
4) В первом вдвое больше второго.

12. Какая геометрическая характеристика сечения влияет на величину напряжений при изгибе?

1) статический момент
2) осевой момент инерции
3) площадь
4) полярный момент инерции

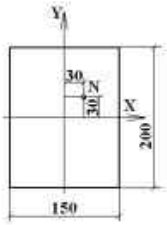


13. Чему равно максимальное перемещение для данного вала?

1) $\varphi = {12Ml}/{G\pi d^2}$
2) $\varphi = {48M}/{G\pi d^3}$
3) $\varphi = {96Ml}/{G\pi d^4}$
4) $\varphi = {24M}/{E\pi d^4}$

14. Какая из формул соответствует полярному моменту инерции круглого сечения?

1) $J_\rho = {\pi d^3}/{12}$
2) $J_\rho = {\pi d^3}/{16}$
3) $J_\rho = {\pi d^4}/{64}$
4) $J_\rho = {\pi d^4}/{32}$



15. Какой вид нагружения возникнет в стержне, если в точке N его поперечного сечения, приложить растягивающую силу F?

1) изгиб
2) растяжение с изгибом
3) растяжение
4) изгиб с кручением

Темы расчетно-графических работ

1. Растяжение и сжатие. Статически определимые и неопределимые системы.
2. Кручение стержней с круглым поперечным сечением.
3. .
4. Построение плана положений механизма. Определение рабочего положения механизма. Построение плана скоростей и ускорений.
5. Определение усилий в стержнях при растяжении и сжатии.
6. Построение эпюр крутящих моментов, подбор сечения вала. Определение углов закручивания.
7. Построение эпюр изгибающих моментов, подбор сечения балки.
8. Расчет стержня при внецентренном сжатии.

Темы рефератов и докладов

1. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Составные конструкции.
2. Простейшие движения твердого тела. Практические задачи.
3. Сложное движение материальной точки. Основные элементы движения. Практические задачи.
4. Кинематический анализ рычажных механизмов. Кинематические диаграммы.
5. Силовой анализ рычажных механизмов. Кинетостатический метод. Жесткий рычаг Жуковского.
6. Кулачковые механизмы. Основные характеристики. Проектирование кулачковых механизмов.
7. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии.
8. Статически неопределимые задачи при кручении.
9. Перемещения при изгибе. Способы определения.
10. Статически неопределимые задачи при изгибе.
11. Основные элементы деталей машин. Соединения разъемные и неразъемные.
12. Передачи трением и зацеплением.
13. Зубчатые передачи с эвольвентным профилем. Основные характеристики.
14. Изготовление зубчатых колес. Применение зубчатых передач.

Примерный список вопросов к экзамену

1. Предмет и методы сопротивления материалов.

2. Основные понятия и определения сопротивления материалов: абсолютно жесткое тело, сплошная среда, расчетная схема, внешние и внутренние силы и т.д.

3. Метод сечений и его применение при определении внутренних усилий.

4. Растяжение и сжатие. Внутренние усилия при растяжении-сжатии.

5. Деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука для случая растяжения-сжатия.

6. Напряжения при растяжении-сжатии. Влияние температуры на напряжения (деформации) при растяжении-сжатии.

7. Механические испытания материалов. Испытание материалов на растяжение-сжатие. Диаграмма растяжения углеродистой стали.

8. Механические испытания материалов. Основные механические характеристики материалов. Диаграмма истинных напряжений.

9. Статически определимые и статически неопределимые системы при растяжении-сжатии. Раскрытие статической неопределимости.

10. Сдвиг и кручение. Закон Гука для сдвига. Касательные напряжения при сдвиге. Расчет болтовых и заклепочных соединений.

11. Кручение. Внутренние усилия при кручении. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Условие прочности при кручении.

12. Эпюры крутящих моментов.

13.Условия прочности и жесткости при кручении.

14. Геометрические характеристики поперечных сечений. Статические моменты, осевые и центробежный моменты инерции.

15. Формулы перехода к параллельным осям.

16. Главные оси и главные моменты инерции.

17. Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе. Чистый изгиб. Напряжения при чистом изгибе.

18. Поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы при поперечном изгибе. Напряжения при поперечном изгибе. Условие прочности при изгибе.

19. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

20. Перемещения в стержне при изгибе. Способы определения перемещений в стержнях при изгибе.

21. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки.

22. Аналитические и графо-аналитические способы определения перемещений.

Интегралы Мора. Способ Верещагина.

23. Статически неопределимые системы при изгибе. Метод сил. Решение простейших статически неопределимых задач при изгибе.

24. Косой изгиб. Нормальные напряжения при косом изгибе. Уравнение нейтральной линии сечения. Условие прочности при косом изгибе.

25. Внецентренное растяжение и сжатие. Нормальные напряжения при внецентренном растяжении и сжатии. Уравнение нейтральной линии сечения при внецентренном растяжении и сжатии.

26. Условие прочности при внецентренном растяжении и сжатии. Ядро сечения.

27. Теории прочности. Теория максимальных касательных напряжений. Энергетическая теория прочности. Выражения для эквивалентных напряжений по III и IV теории прочности.

28. Совместное действие кручения и изгиба. Особенности этого вида нагружения и расчета на прочность.

29. Оболочки. Основные характеристики и свойства оболочек.

30. Расчет оболочек по безмоментной теории. Уравнение Лапласа.

31. Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила и критическое напряжение при устойчивости. Пределы применимости формулы Эйлера.

32. Устойчивость сжатых стержней. Влияние закрепления концов стержня на величину критической силы. Гибкость стержня.

33. Динамическое нагружение. Учет сил инерции при динамическом нагружении. Динамический коэффициент при движении тел с ускорением.

34. Динамическое нагружение. Ударные нагрузки. Приближенный расчет на удар. Динамический коэффициент при ударе.

35. Повторно-переменные нагрузки. Характеристики цикла при повторно-переменном нагружении. Усталость материала. Основные свойства.

36. Работа конструкции за пределами упругости. Расчет по несущей способности.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

- оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- оценка «удовлетворительно» - не менее 51 %;

-оценка «неудовлетворительно» - если студент правильно ответил менее чем на 50%

тестовых заданий.

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Требования к расчетно-графической работе

Расчетно-графическая работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине с решением практических задач. Расчетно-графические работы проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способность к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и другие.

При оценке расчетно-графической работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

- обучающийся освоил лекционный материал, который необходим для осмысления темы работы;

- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;

- обучающийся проанализировал дополнительный материал в виде основной дополнительной литературы, информации сайтов интернета;

- расчетно-графическая работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- расчетно-графическая работа оформлена в соответствии с требованиями;

- автор защитил расчетно-графическую работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Расчетно-графическая работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся обучающемуся. В этом случае работа выполняется повторно.

Критерии оценки знаний при написании расчетно-графической работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий,

нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на расчетно-графическую работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на расчетно-графическую работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Обучающийся для полного освоения материала должен выполнить весь комплекс расчетно-графических работ. Получить общую среднеарифметическую оценку.

Требования к выполнению контрольной работы

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и другие.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;

- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;

- обучающийся проанализировал материал;

- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;

- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и

по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Результаты промежуточной аттестации

Зачет

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Критерии оценки знаний на зачете

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка **«зачтено»** ставятся обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка **«не зачтено»** ставятся обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Экзамен

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 20-25 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» **-** студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Белов, М. И. Теоретическая механика : учебное пособие / М.И. Белов, Б.В. Пылаев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2026. — 335 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.12737/17847. - ISBN 978-5-369-01574-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2224190	https://znanium.ru/catalog/document?id=488071
Мкртычев, О.В. Теоретическая механика. Практикум : учебное пособие / О.В. Мкртычев. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. - 337 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?pid=2111345. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9558-0547-4. - ISBN 978-5-16-106259-3. - ISBN 978-5-16-012596-1	https://znanium.com/catalog/document?pid=2111345
Прикладная механика : учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.]. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. - 339 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432307. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01660-2. - ISBN 978-5-16-102469-0. - ISBN 978-5-16-012653-1	https://znanium.com/catalog/document?id=432307
Атаров, Н. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / Н.М. Атаров. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 428 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1991017. - ISBN 978-5-16-018387-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1991017	https://znanium.ru/catalog/document?id=436048
Кирсанов, М. Н. Решения задач по теоретической механике : учебное пособие / М.Н. Кирсанов. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1102072. - ISBN 978-5-16-016344-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1894492	https://znanium.ru/catalog/document?id=446740

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Мкртычев, О.В. Теоретическая механика : учебник / Мкртычев О.В. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. - 359 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=344492. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9558-0546-7. - ISBN 978-5-16-106368-2. - ISBN 978-5-16-012789-7	http://znanium.com/catalog/document?id=344492
Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К, 2016. - 432 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=52430. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-02628-7	https://znanium.com/catalog/document?id=52430
Королев, П.В. Механика, прикладная механика, техническая механика : учебное пособие / П.В. Королев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 279 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/87388.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4497-0243-2	http://www.iprbookshop.ru/87388.html
539.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие по дисциплине "Сопротивление материалов" [Электронный ресурс]: для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / [сост.: Саенко Н.Н., Стерехова Н.В.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 107 с. - Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025092	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100025092

Название	Ссылка
539.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие по дисциплине "Сопротивление материалов" [Электронный ресурс]: для студентов технических специальностей и направлений подготовки (очной и заочной форм обучения) / [Сост.: Саенко Н.Н., Стерехова Н.В.]. - Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2021. - 106 с. – Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00061922&DOK=0B93F3&BASE=0007AA	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=00061922&DOK=0B93F3&BASE=0007AA
531(07) Т 33 Теоретическая механика в примерах и задачах. Ч. II. Динамика : учеб. пособие для студентов / Федер. агентство по образованию, Майкоп. гос. технол. ун-т ; сост.: Р.Г. Надыров, Ю.М. Ларионов. - Майкоп : МГТУ, 2011. - 52 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: hppt://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000017210. - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Прил.: с. 45-52	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2000017210
Муморцев, А.Н. Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / А.Н. Муморцев, Е.А. Фролов. - Москва : ФОРУМ, 2019. - 112 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=367298. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00091-022-1. - ISBN 978-5-16-102600-7. - ISBN 978-5-16-010576-5	https://znanium.com/catalog/document?id=367298
Теоретическая и прикладная механика. В 2 т., Т. 1, Общие вопросы теоретической механики : учебник / Н.Н. Поляхов, С.А. Зегжда, М.П. Юшков [и др.] ; под ред. П.Е. Товстика. - 4-е изд., перераб. и расшир. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2021. - 560 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=418280. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-288-06214-8	https://znanium.com/catalog/document?id=418280
Теоретическая и прикладная механика. В 2 т., Т. 2, Динамика. Некоторые прикладные вопросы теоретической механики : учебник / Н.Н. Поляхов, П.Е. Товстик, С.А. Зегжда [и др.] ; под ред. П.Е. Товстика. - 4-е изд., перераб. и расшир. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2021. - 548 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=418281. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-288-06242-1	https://znanium.com/catalog/document?id=418281

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://mkgtu.ru/ 2. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: //http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2; 3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: http://window.edu.ru/ 4. Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znanium.com/catalog/ 5. IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст

электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html 6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/ 7. eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp 8. CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/ 9. Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya 10. Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: https://www.rosneft.ru/. – Текст: электронный.Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/ 11. Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. - . – URL: https://www.gazprom.ru/. – Текст: электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/ 12. Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: http://oil-info.ru/. – Текст: электронный.Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL: http://standard.gost.ru/wps/portal/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. http://standard.gost.ru/wps/portal/ 13. Российское образование : федеральный портал : сайт. –

Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: http://www.edu.ru/. Текст: электронный.Каталог ссылок на образовательные порталы, сайты и электронные библиотеки. Освещение государственной политики в области образования. Сведения об учреждениях системы образования. Обзор зарубежных программ и фондов. Образовательная статистика. Обзор электронной образовательной периодики. Картографический сервис. Сведения о дистанционном обучении и российском образовании для иностранных граждан. Новостная лента: новости Министерства образования, новости образовательных сайтов, обзор российской прессы. Сведения о редакции и контактная информация. http://www.edu.ru/ 14. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL: https://www.rst.gov.ru/portal/gost - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. https://www.rst.gov.ru/portal/gost

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Темы лекционного курса. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил. Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве. Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади. Кинематика. Основные понятия. Задание движения. Скорость точки. Ускорение точки. Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса. Динамика. Динамика свободной материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки. Работа и мощность. Общие теоремы динамики. Практическое применение. Принцип Даламбера для материальной точки. Связи и их уравнения. Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии. Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения. Геометрические характеристики поперечных сечений. Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе. Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности. Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе). Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости. Оболочки. Циклическое нагружение.

Методические указания по изучению лекционного курса

Введение. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.

Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.

Введение:

- основные понятия и аксиомы статики.

Связи и их реакции.

Тема 1. Сходящаяся система сил

1.1 Понятие о сходящейся системе сил.

1.2 Равнодействующая плоской и пространственной системы сходящихся сил.

1.3 Равновесие плоской и пространственной системы сходящихся сил.

Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.

Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади

Тема 2. Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.

2.1. Приведение силы к заданной точке.

2.2. Приведение системы сил к заданной точке.

2.3. Проекции главного вектора сил и главного момента плоской / пространственной системы сил.

2.4. Равновесие плоской / пространственной системы сил.

Тема 3. Центр параллельных сил. Центр тяжести объема и площади.

3.1. Центр параллельных сил.

3.2. Центр тяжести тела, объема и площади.

Кинематика. Основные понятия. Задание движения. Скорость точки. Ускорение точки

Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение

Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.

Тема 4. Кинематика.

4.1. Основные понятия кинематики материальной точки и тела.

4.2. Задание движения точки различными способами.

Тема 5. Виды простейшего движения.

5.1. Простейшие виды движения. Поступательное и вращательное движение.

5.2. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения.

5.3. Скорость и ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

Тема 6. Сложное движение точки.

6.1. Абсолютное, относительное и переносное движение материальной точки.

6.2. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.

6.3. Ускорение Кориолиса. Определение модуля и направления ускорения Кориолиса.

Динамика. Динамика свободной материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки. Работа и мощность. Общие теоремы динамики. Практическое применение.

Тема 7. Динамика материальной точки.

7.1. Основные понятия и определения динамики.

7.2. Дифференциальные уравнения динамики движения свободной материальной точки при задании движения различными способами.

Тема 8. Динамика относительного движения материальной точки.

8.1. Уравнения относительного движения материальной точки.

8.2. Переносная и относительная сила инерции.

8.3. Метод кинетостатики

Тема 9. Работа и мощность.

9.1. Понятие о работе силы.

9.2. Понятие мощности.

9.3. Мощность при поступательном движении и при вращательном.

Тема 10. Общие теоремы динамики.

10.1. Кинетическая энергия системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

10.2. Общие теоремы динамики. Практическое применение.

Введение. Основные понятия и определения сопротивления материалов

Тема 1.1. Растяжение и сжатие. Расчет статически определимых систем

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Назовите предмет и задачи курса.

2. Назовите основные понятия и определения сопротивления материалов.

3. Что такое расчетная схема? Какие расчетные схемы вы знаете?

4. Для чего служит метод сечений? В чем его суть?

5. Назовите основные компоненты внутренних усилий.

6. Назовите основные компоненты напряжений.

7. Что такое простое и сложное сопротивление?

8. Что собой представляет нагрузка растяжения-сжатия?

9. Какие напряжения и деформации возникают при растяжении-сжатии?

10. Как изменится напряжение на наклонных площадках?

11. Назовите основные компоненты формулы закона Гука.

12. Как определяются удлинения стержня при растяжении-сжатии? То же в случае стержня постоянной жесткости; при действии температуры?

Тема 1.2. Механические испытания материалов

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие виды механических испытаний материалов вы знаете?

2. Какие испытательные машины при этом применяются?

3. Какие образцы испытываются на разрыв (соотношение размеров)?

4. Назовите характерные участки диаграммы и соответствующие механические характеристики?

5. Как строится диаграмма истинных напряжений при разрыве?

6. Назовите характеристики пластичности материала, получаемые в процессе испытаний на разрыв.

Тема 1.3. Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие системы являются статически определимыми, а какие – статически неопределимыми?

2. Что такое степень статической неопределимости?

3. Расскажите о методах раскрытия статической неопределимости.

4. Уравнение совместности деформаций, его суть и составление. Приведите примеры.

Тема 1.4. Сдвиг и кручение. Расчет болтовых и заклепочных соединений

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Деформация сдвига и ее развитие.

2. Напряжения при сдвиге.

3. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига.

4. Кручение. Правило знаков для крутящих моментов.

5. Построение эпюр крутящих моментов.

6. Формулы напряжений и деформаций при кручении.

7. Условия прочности и жесткости при кручении.

8. Какие типы деформаций и разрушений возникают при работе болтового и заклепочного соединений?

9. Какие напряжения возникают при работе болтового и заклепочного соединений?

10. Запишите формулы условий прочности и назовите компоненты, входящие в них?

11. Как подобрать необходимую толщину соединения? Диаметр болта (заклепки)?

Тема 1.5. Геометрические характеристики поперечных сечений

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие геометрические характеристики плоских сечений вы знаете?

2. Напишите формулы для статических моментов площади сечения. Как они изменятся при переходе к параллельным осям?

3. Что такое центр тяжести сечения? Как определить его положение?

4. Напишите формулы для моментов инерции. Как они изменятся при переходе к параллельным осям?

5. Как изменятся моменты инерции при повороте осей на некоторый угол?

6. Что такое главные оси и главные моменты инерции?

7. Как определить положение главных осей?

8. Запишите формулы для определения главных моментов инерции.

Тема 1.6. Прямой поперечный изгиб

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что такое изгиб? Какие виды изгиба вы знаете?

2. Какие силовые факторы возникают при чистом и поперечном изгибе?

3. Запишите дифференциальные зависимости изгиба и объясните их суть.

4. Как можно использовать дифференциальные зависимости изгиба при построении эпюр?

5. Расскажите правило знаков для поперечной силы и изгибающего момента.

6. Запишите формулы для нормальных напряжений при чистом изгибе, напряжений при поперечном изгибе.

7. Как изменяется характер изгиба с появлением поперечной силы?

8. Запишите формулы условия прочности по нормальным и по касательным напряжениям.

Тема 1.7. Перемещения при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Назовите характерные перемещения при изгибе. Какие силовые факторы влияют на возникновение перемещений?

2. Как связаны угол поворота сечения и угол наклона касательной к изогнутой оси балки? Запишите это соотношение.

3. Как было получено дифференциальное уравнение упругой линии балки? Повторите этот вывод.

4. Запишите основные параметры изгибаемого стержня (кривизну оси, угол поворота, поперечную силу, изгибающий момент и интенсивность распределенной нагрузки) с помощью дифференциальных зависимостей.

5. Как определяются характерные перемещения при изгибе с помощью дифференциального уравнения упругой линии (алгоритм)?

6. Постоянные интегрирования и их физический смысл.

Тема 1.7. Перемещения при изгибе. Интегралы Мора. Способ Верещагина

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что такое интегралы Мора и для чего они используются?

2. Как определяется обобщенное перемещение в точке, где отсутствует внешняя нагрузка?

3. Запишите формулы интегралов Мора для каждого вида нагружения.

4. Как связаны способ Верещагина и интегралы Мора?

5. Объясните суть способа Верещагина.

6. Запишите формулы площадей и положения центров тяжести для наиболее часто встречающихся эпюр.

Тема 1.8. Статически неопределимые системы при изгибе. Метод сил

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие системы называются статически неопределимыми?

2. Как разрешается статическая неопределимость по методу сил?

3. В чем заключается суть канонического уравнения метода сил?

4. Запишите уравнение и объясните, что собой представляет каждый его член.

5. Как определяются коэффициенты канонического уравнения метода сил?

6. Как определяются опорные реакции статически неопределимой балки?

Раздел 2. Сложное сопротивление

Тема 2.1. Косой изгиб. Тема 2.2. Внецентренное растяжение и сжатие

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой простое и сложное сопротивление? Приведите примеры.

2. Какой принцип применяется при рассмотрении вопросов сложного сопротивления, например напряжений и перемещений?

3. Что собой представляет косой изгиб? Какие при этом возникают усилия и напряжения?

4. Запишите формулу для определения нормальных напряжений при косом изгибе в произвольной точке сечения. Назовите входящие в нее компоненты.

5. Где возникают максимальные нормальные напряжения при косом изгибе? Как они определяются?

6. Приведите формулу положения нейтральной линии сечения при косом изгибе. В чем отличие ее от прямого поперечного изгиба?

7. Как проверить прочность сечения при косом изгибе? Запишите формулу условия прочности.

8. Что собой представляет внецентренное растяжение и сжатие?

9. Как определяются нормальные напряжения в произвольной точке сечения?

10. Где возникают максимальные напряжения в сечении? Запишите формулу максимальных напряжений.

11. Запишите формулу положения нейтральной линии при внецентренном растяжении и сжатии.

12. В чем состоит отличие положения нейтральной линии при косом изгибе и при внецентренном растяжении и сжатии? Обоснуйте свой ответ.

13. Что такое ядро сечения и в чем его особенность?

14. Запишите условие прочности при внецентренном растяжении и сжатии.

Тема 2.3. Напряженное и деформированное состояние в точке тела

Тема 2.4. Расчет по теориям прочности

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой напряженное состояние в точке тела? Нарисуйте схему.

2. Что такое главные площадки и главные напряжения?

3. Как определяется тип напряженного состояния? Приведите схемы.

4. Запишите формулы определения главных напряжений.

5. Что такое тензор напряжения? Запишите его, выражая через неглавные и главные напряжения.

6. Что представляет собой деформированное состояние в точке тела?

7. Что такое главные деформации?

8. Запишите тензор деформации, выраженный через неглавные и главные деформации.

9. Как определяются главные деформации в случае плоского деформированного состояния?

10. Чем определяется возникновение критического состояния для разнообразных материалов?

11. Что такое эквивалентное напряженное состояние? Как его описывают?

12. Расскажите суть каждой из теорий прочности. Приведите формулы условий прочности.

13. Какие критерии являются критериями прочности, а какие – пластичности?

14. Какие из рассмотренных теорий дают наиболее близкие к теоретическим прогнозам результаты?

15. Запишите формулы условий наступления критического состояния, формул условия прочности и расчетных моментов по III и IY теориям прочности.

16. Приведите пример применения критериев прочности и пластичности.

Раздел 3. Устойчивость элементов конструкций

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Почему необходим расчет на устойчивость помимо расчета на прочность и жесткость?

2. Для какого стержня выведена формула Эйлера? Запишите ее.

3. Что собой представляет критическая сила? Каким образом получена формула?

4. Как закрепление концов стержня влияет на величину критической силы? Что такое приведенная длина? Коэффициент приведения? Запишите примеры.

5. Запишите формулу критической силы, применимую для стержня с любым закреплением концов.

6. В каких пределах применима формула Эйлера?

7. Что такое критическое напряжение? Запишите формулу.

8. Что такое гибкость стержня? Предельная гибкость стержня?

9. Как определяется критическая сила и напряжение за пределами применимости формулы Эйлера? Приведите примеры.

Тема 4.1 Продольно-поперечный изгиб

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой продольно-поперечный изгиб?

2. Назовите основные характеристики продольно-поперечного изгиба.

3. Чем отличается определение момента при поперечном изгибе и при продольно-поперечном изгибе?

4. Запишите дифференциальное уравнение продольно-поперечного изгиба.

5. В каком виде получается решение дифференциального уравнения продольно-поперечного изгиба?

6. Запишите формулу напряжения при продольно-поперечном изгибе, и формулу условия прочности.

Раздел 5. Динамическое нагружение

Тема 5.1. Расчет элементов конструкций, двигающихся с ускорением

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой динамическая нагрузка?

2. Какова особенность динамического нагружения по сравнению со статическим?

3. Опишите принцип Даламбера и его применение.

4. Запишите формулу динамического коэффициента при равноускоренном движении элементов конструкций.

5. Расскажите принцип определения различных характеристик динамического нагружения с использованием динамического коэффициента.

Тема 5.2. Расчет при ударном действии нагрузки

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Назовите основные характеристики ударного взаимодействия.

2. Назовите основные допущения, принимаемые при рассмотрении удара.

3. Что представляет собой динамический коэффициент при ударе?

4. Запишите уравнение изменения кинетической энергии при ударе и охарактеризуйте входящие в него компоненты.

5. Запишите формулу динамического коэффициента при ударе.

6. Что собой представляет величина λстат в выражении динамического коэффициента при ударе?

7. Запишите возможные выражения для определения динамического коэффициента и назовите входящие в них компоненты.

Раздел 6. Тема 6.1. Расчет элементов конструкций за пределами упругости

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Назовите стадии, проходимые балкой до исчерпания несущей способности.

2. Охарактеризуйте диаграмму Прандтля, используемую при решении задачи об определении несущей способности.

3. Запишите и сравните формулы предельных моментов при расчете по допускаемым напряжениям и предельному состоянию.

4. Что такое пластический шарнир? Что такое пластический механизм?

5. Запишите формулу пластического момента сопротивления и сравните его с осевым моментом сопротивления.

6. Как изменяется эпюра нормального напряжения при прохождении балкой всех стадий до исчерпания несущей способности?

Раздел 7. Тема 7.1 Оболочки

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что такое оболочки? Какие параметры оболочек используются при расчете?

2. Какие оболочки называются симметричными? В чем особенность расчета по безмоментной теории?

3. Формула Лапласа и компоненты, входящие в нее.

4. Расчет сферических сосудов, нагруженных внутренним давлением.

5. Расчет цилиндрических сосудов, нагруженных внутренним давлением

Раздел 8. Тема 8.1 Повторно-переменное действие нагрузки

Контрольные вопросы для самопроверки:

6. Опишите характер разрушения элементов конструкции по причине усталости.

7. Что является причиной возникновения усталостного разрушения?

8. Запишите основные характеристики цикла.

9. Как определяется предел выносливости? Опишите диаграмму и порядок ее построения.

10. Какие факторы влияют на величину предела выносливости и как?

11. Опишите порядок выполнения расчета на прочность при циклических нагрузках.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Notepad++ Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Право использования ПО "Виртуальная лаборатория" "Теоретическая механика" Контракт №0376100002720000032 от 15.12.2020 г.

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного

Название
доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: http://oil-info.ru/. – Текст: электронный.Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/
Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: https://www.rosneft.ru/. – Текст: электронный.Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/
Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. - . – URL: https://www.gazprom.ru/. – Текст: электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL: https://www.rst.gov.ru/portal/gost - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. https://www.rst.gov.ru/portal/gost

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.'

Название
(цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: http://oil-info.ru/. – Текст: электронный.Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/
Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: https://www.rosneft.ru/. – Текст: электронный.Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/
Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. - . – URL: https://www.gazprom.ru/. – Текст: электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL: https://www.rst.gov.ru/portal/gost - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. https://www.rst.gov.ru/portal/gost

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория курсового, дипломного проектирования и САПР в строительстве (1-405) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Зеркальный фотоаппарат лазерный дальномер HLTI PD; 10 компьютерных рабочих мест; мультимедийное оборудование: проектор, экран, комплекс компьютерных имитационных тренажеров по" Грузоподъемным механизмам", "Деталям машин" "Строительство" "Материаловедение" Машиностроение" "Теоретическая механика "Теплотехника "Сопротивление материалов" Термодинамика" "Механика грунтов "3D принтер Hercules Strong,3D СКАНЕР RANGEVISION NEO, Виртуальный лабораторный стенд "Разрывная машина Instron" ЛП-РМ, Компьютерный имитационный тренажер «Дожимная компрессорная станция. ПЛАС», "Компьютерный имитационный тренажер «Дожимная насосная станция. ПЛАС», Автоматизированная обучающая система (учебный курс) «Организация работ по очистке и диагностике магистральных нефтепроводов и нефтесборных трубопроводов», Комплекс компьютерных имитационных тренажеров «Буровые и тампонажные растворы», Автоматизированная обучающая система «Сварочно-монтажные работы при ремонте нефтепроводов», Виртуальные лабораторные работы «Физика пласта», Автоматизированная обучающая система «Бурение, освоение, заканчивание и эксплуатация скважины», Автоматизированная обучающая система «Глушение скважины», Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии бурения скважины»	7-Zip Свободная лицензия; Adobe Reader DC Свободная лицензия; Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095; Notepad++ Свободная лицензия; Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401; Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765; Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765; Право использования ПО "Виртуальная лаборатория" "Теоретическая механика" Контракт №0376100002720000032 от 15.12.2020 г.
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ» 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	7-Zip Свободная лицензия; Adobe Reader DC Свободная лицензия; Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095; Notepad++ Свободная лицензия; Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401; Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765; Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765; Право использования ПО "Виртуальная лаборатория" "Теоретическая механика" Контракт №0376100002720000032 от 15.12.2020 г.