

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 19.10.2022 09:50:55  
Уникальный идентификатор:  
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  
по направлению подготовки  
по профилю подготовки (специализации)  
квалификация (степень) выпускника  
форма обучения  
год начала подготовки

**Б1.О.19 Сопротивление материалов**  
15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Машины и аппараты пищевых производств  
Бакалавр  
Очная, Заочная,  
2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Составитель рабочей программы:**

доцент кафедры строительных  
и общепрофессиональных  
дисциплин,  
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
04.10.2022

Дурдыкулиев Ашир

\_\_\_\_\_ (подпись)

(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Строительных и общепрофессиональных дисциплин

\_\_\_\_\_ (название кафедры)

Заведующий кафедрой:  
06.10.2022

Подписано простой ЭП  
06.10.2022

Меретуков Заур Айдамирович

\_\_\_\_\_ (подпись)

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП  
заведующий выпускающей  
кафедрой  
по направлению подготовки  
(специальности)  
12.10.2022

Подписано простой ЭП  
12.10.2022

Сиюхов Хазрет Русланович

\_\_\_\_\_ (подпись)

(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины является** изучение основных понятий и принципов выполнения расчетов различных элементов сооружений на прочность, жесткость и устойчивость. Также цель дисциплины - заложить фундамент для грамотного проектирования инженерных конструкций и сооружений.

### **Задачами курса являются:**

- изучить основные виды деформаций и приемы оценки прочности элементов конструкций;

- научить будущего инженера умению представить работу элемента при помощи упрощенной расчетной схемы и соответствующих аналитических зависимостей – физико-математической модели работы конструкции;

- дать оценку прочности существующей конструкции, провести оптимизацию её параметров и т.д.

**Студент должен знать:** основные понятия и упрощения сопротивления материалов, основные приемы определения внутренних усилий и напряжений для каждого вида деформаций; основные аналитические зависимости, определяющие характер прочностных расчетов, расчетов на жесткость и устойчивость элементов конструкций, а также методы оптимизации основных параметров элементов.

**Студент должен уметь:** производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении при статическом и динамическом приложении нагрузок, расчеты тонкостенных оболочек вращения по безмоментной теории, расчеты стержней на устойчивость; определять деформации и напряжения в стержневых системах при температурных воздействиях; используя современную вычислительную технику, определять оптимальные параметры системы при изменении одного или нескольких параметров.



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

Современная действительность требует ускорения научно-технического прогресса, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, снижения материалоемкости конструкции, 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 и, в частности, дисциплине «Сопротивление материалов». Создавая новую конструкцию, инженер назначает первоначальные размеры ее элементов, проводя прочностные расчеты методами сопротивления материалов. Дальнейший расчет конструкций, как правило, производится с помощью ЭВМ численными методами с использованием пакетов прикладных программ. Однако для анализа достоверности получаемых результатов используется сравнение с результатами расчетов по упрощенным моделям методами сопротивления материалов.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных при изучении курсов «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика» и входит в перечень курсов вариативной части ОП. В свою очередь является базой для изучения таких дисциплин, как «Основы технологии машиностроения», «Технологическое оборудование», «Процессы и аппараты пищевых производств» и некоторых других.

### **знать:**

- технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;
- прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования.

### **уметь:**

- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.

### **владеть:**

- технологической дисциплиной при изготовлении изделий;
- прогрессивными методами эксплуатации технологического оборудования.



### **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-9.1	Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства, в области пищевых производств и перерабатывающей промышленности, технических характеристик технологического оборудования, знает правила эксплуатации технологического оборудования
ОПК-9.2	Разрабатывает технологические схемы технологических процессов, соблюдая требования по размещению машиностроительного оборудования в пищевой и перерабатывающей промышленности средств технологического оснащения и технологического сопровождения



#### 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	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 1	Сем. 2	1	17	34	0.35	35.65	21	<b>108</b>	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 1	Сем. 2	1	2	4	0.35	8.65	93	<b>108</b>	3



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

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)							Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР		СЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	1-2	2		4				4		Решение задач по теме. РГР № 1. Тестовые задания Реферат по теме.
2	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.	3-4	2		4				2		Решение задач по теме. РГР № 2. Тестовые задания.
2	Геометрические характеристики поперечных сечений.	5-6	2		4				2		Решение задач по теме. РГР № 3
2	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе	7-8	2		4				2		Решение задач по теме. РГР № 4. Тестовые задания Решение задач по теме
2	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	9-10	2		4				2		Решение задач по теме. Тестовые задания. Реферат по теме
2	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	11-12	2		4				2		Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР № 4
2	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	13-14	2		4				2		Решение задач по теме. Тестовые задания.
2	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	15-16	2		4				2		Решение задач по теме. РГР № 5. Решение задач по теме. Тестовые задания. Реферат по теме
2	Оболочки. Циклическое нагружение	17	1		2				3		Решение задач по теме. Тестовые задания. Реферат по теме
2	Промежуточная аттестация	17	0				0,35	35,65			экзамен
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>		<b>34</b>		<b>0.35</b>	<b>35.65</b>	<b>21</b>		

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
2	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии	1		1				10	
2	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения							10	
2	Геометрические характеристики поперечных сечений.							10	
2	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.			1				10	
2	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	1						10	
2	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.							10	
2	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).			1				10	
2	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости							10	
2	Оболочки. Циклическое нагружение			1				13	
2	Промежуточная аттестация: Экзамен в устной форме					0.35	8.65		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>0.35</b>	<b>8.65</b>	<b>93</b>	



#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Сопrotивление материалов», 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
2,	Введение. Тема 1. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	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-9.1; ОПК-9.2;	Знать: основные понятия, определения и допущения сопротивления материалов; сущность метода сечений; расчетные формулы для определения напряжений и деформаций; методы раскрытия статической неопределимости. Уметь: анализировать содержание задания, применять метод сечений; составлять уравнения совместности деформаций при решении задач. Владеть: навыками составления расчетной схемы задачи, навыками определения внутренних силовых факторов, напряжений и деформаций в статически определимых и неопределимых стержневых системах.	, Лекция-беседа
2,2	Тема 2. Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.	2			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 крутящих моментов. 2.7 Условие прочности при	ОПК-9.1; ОПК-9.2;	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 максимальную нагрузку на вал. Владеть:	, Лекция-беседа

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
					кручении		навыками определения внутренних силовых факторов при сдвиге и кручении, расчета нагрузки, проверки прочности и подбора сечения элементов конструкции при заданных допускаемых напряжениях и деформациях.	
2,2	Тема 3. Геометрические характеристики поперечных сечений	2			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-9.1; ОПК-9.2;	Знать: Уметь: Владеть: /textarea	

, Лекция-беседа

2,2	Тема 4. Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	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	ОПК-9.1; ОПК-9.2;	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.	, Лекция-беседа
-----	---	---	--	--	---	-------------------	--	-----------------

				нормальных и касательных напряжений. 4.8. Условие прочности при изгибе. Элементы рационального проектирования простейших систем			
2,2	Тема 5. Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	2	2	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. Тема 1.7. Перемещения при изгибе. 5.4. Интегралы Мора. 5.5. Способ Верещагина.	ОПК-9.1; ОПК-9.2;	Знать: суть изгиба, отличия чистого и поперечного изгиба, формулы определения напряжений при изгибе, кривизны изогнутого стержня. Уметь: строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, определять опасное сечение стержня, применять расчетные формулы. Владеть: навыками прочностного расчета при изгибе (определение допускаемой нагрузки, проверка прочности и подбор параметров сечения).	, Лекция-беседа
2,2	Тема 6. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	2		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	ОПК-9.1; ОПК-9.2;	Знать: перемещения при изгибе, основные допущения их определения, формулы для определения перемещений при изгибе, сущность	, Лекция-беседа

				<p>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. 2.2.3. Условие прочности при внецентренном растяжении и сжатии</p> <p>Тема 6.3. Расчет по теориям прочности. 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</p>		<p>интегралов Мора, суть способа Верещагина, принцип перемножения эпюр. Уметь: определять перемещения при изгибе различными способами. Владеть: навыками определения перемещений в произвольной точке стержня различными способами.</p>	
2,2	Тема 7. Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением и при ударе).	2		<p>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</p>	ОПК-9.1; ОПК-9.2;	<p>Знать: суть определения усилий и напряжений в случае сложного сопротивления; особенности косоугольного изгиба, внецентренного растяжения и сжатия, суть каждого критерия и условие достижения критического</p>	, Лекция-беседа

				<p>ускорением. Тема 7.2. Ударное действие нагрузки. 7.2.1. Приближенный расчет на удар. 7.2.2. Динамический коэффициент при ударе.</p>		<p>состояния по каждому из них, формулы определения напряжений. Уметь: анализировать задачи сложного сопротивления, определять положение нейтральной линии в сечении при косом изгибе, 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 косоугольного изгиба, внецентренного растяжения и сжатия, с использованием теорий прочности.</p>	
2,2	Тема 8. Устойчивость элементов конструкций. Тема 9.	2		Тема 8. Устойчивость продольно сжатых стержней. 8.1	ОПК-9.1; ОПК-9.2;	Знать: принципы динамического расчета, формулы	, Лекция-беседа

	Работа конструкции за пределами упругости.			<p>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</p>		<p>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 соответствующего динамического коэффициента. Владеть: навыками расчета на прочность элементов конструкций, движущихся с ускорением, и подвергающимся ударному воздействию.</p>	
2,2	Тема 10. Оболочки. Тема 11. Циклическое нагружение.	1		<p>Тема 10. Оболочки. 10.1. Характеристики оболочек. 10.2. Расчет симметричных оболочек по безмоментной теории. Тема 11. Циклическое нагружение. Усталость материала. 11.1. Усталость материала. 11.2.</p>	ОПК-9.1; ОПК-9.2;	<p>Знать: уравнения равновесия для симметричных оболочек, рассчитываемых по безмоментной теории; суть усталостного разрушения, характеристики цикла, факторы, влияющие на</p>	, Лекция-беседа

				<p>Предел выносливости. 11.3. Влияние различных факторов на предел выносливости: масштабный коэффициент, эффективный коэффициент концентрации напряжений. 11.4. Расчет на усталость.</p>	<p>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 симметричных оболочек по безмоментной теории; навыками расчета на выносливость.</p>	
					<p>Знать: Уметь: Владеть:</p>	
ИТОГО:		<b>17</b>	<b>2</b>			

### 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
2,2	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем при растяжении и сжатии.	4		
2,2	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.	Расчет болтовых и заклепочных соединений на срез и смятие. Расчет стержней круглого сечения на прочность и жесткость при кручении	4		
2,2	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Определение геометрических характеристик простых и составных сечений	4		
2,2	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет на прочность статически определимых стержневых систем при изгибе.	4	2	
2,2	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	Определение перемещений при изгибе методом интегрирования дифференциального уравнения упругой линии балки; способом Верещагина	4		
2,2	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	Расчет статически определимых конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления (косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, расчет по теориям прочности).	4		
2,2	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением и работающих при ударных нагрузках.	4		
2,2	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	Расчет продольно сжатых стержней на устойчивость. Расчет элементов конструкций по предельному состоянию (по несущей способности).	4	2	
2,2	Оболочки. Циклическое нагружение.	Расчет симметричных оболочек по безмоментной теории. Расчет элементов конструкций на выносливость.	2		
	<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>	<b>4</b>	

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено



## **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
2,2	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Решение задач по теме. РГР № 1.	Неделя 1-2	4	10	
2,2	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.	Напряжения и деформации при сдвиге и кручении. Решение задач по теме. РГР № 2.	Неделя 3-4	2	10	
2,2	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Геометрические характеристики поперечных сечений. Решение задач по теме. РГР № 3	Неделя 5-6	2	10	
2,2	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Решение задач по теме. РГР № 4.	Неделя 7-8	2	10	
2,2	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	Перемещения при изгибе. Решение задач по теме. Реферат по теме.	Перемещение при изгибе. Решение задач по теме. Реферат по теме.	2	10	
2,2	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	Расчеты на прочность в случае сложного сопротивления. Решение задач по теме. РГР № 5.	Расчеты на прочность в случае сложного сопротивления. Решение задач по теме. РГР № 5.	2	10	
2,2	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	Расчеты на прочность элементов конструкций, движущихся с ускорением и при ударных нагрузках. Решение задач по теме. РГР № 6.	Расчеты на прочность	2	10	

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
			элементов конструкций, движущихся с ускорением и при ударных нагрузках. Решение задач по теме. РГР № 6.			
2,2	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости	Расчеты на устойчивость продольно сжатых стержней. Решение задач по теме. РГР № 7. Реферат по теме.	Расчеты на устойчивость продольно сжатых стержней. Решение задач по теме. РГР № 7. Реферат по теме.	2	10	
2,2	Оболочки. Циклическое нагружение.	Расчет на прочность симметричных оболочек по безмоментной теории. Решение задач по теме. Реферат по теме.	Расчет на прочность симметричных оболочек по безмоментной теории. Решение задач по теме.	3	13	

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
			Реферат по теме.			
	<b>ИТОГО:</b>			<b>21</b>	<b>93</b>	

### 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	Май ФГБОУ ВО МГТУ	Силовой расчет с учетом трения в КП. Влияние трения на скорость износа механизмов	Групповой семинар-дискуссия	Дурдыкулиев А.	ОПК-9.1; ОПК-9.2;

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Учебно-методическое пособие по дисциплине "Сопrotивление 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. -	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025092">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025092</a>
Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графических работ по курсу «Сопrotивление материалов» [Электронный ресурс]: для студентов технических специальностей и направлений подготовки (очной и заочной форм обучения) / сост. А.З. Уджуху, Н.Н. Саенко, Н.В. Стерехова - Майкоп, ИП Магарин О.Г., 2011. - 75 с	<a href="http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000053068">http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000053068</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Евтушенко, С.И. Сопrotивление материалов: сборник задач с решениями : учебное пособие / С.И. Евтушенко, Т.А. Дукмасова, Н.А. Вильбицкая. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. - 344 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=71416">http://znanium.com/catalog/document?id=71416</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01659-6. - ISBN 978-5-16-102467-6. - ISBN 978-5-16-012652-4	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+098D5C">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+098D5C</a>
Атаров, Н.М. Сопrotивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / Н.М. Атаров. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 407 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=327879">http://znanium.com/catalog/document?id=327879</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-003871-1. - ISBN 978-5-16-104982-2	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09F07A">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09F07A</a>
Схиртладзе, А.Г. Сопrotивление материалов. В 2-х частях, Ч. 2 : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. - Москва : КУРС, 2018. - 192 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=933947">https://znanium.com/catalog/document?pid=933947</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-906923-67-7. - ISBN 978-5-16-106099-5. - ISBN 978-5-16-013516-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC7E">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC7E</a>
Логвинов, В.Б. Сопrotивление материалов. Лабораторные работы : учебное пособие / В.Б. Логвинов, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко. - 4-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 212 с. - (Высшее образование-Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=129868">https://znanium.com/catalog/document?id=129868</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01528-5	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+051B99">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+051B99</a>
Сопrotивление материалов с основами теории упругости и пластичности : учебник / Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М. ; под ред. Н.М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 512 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=448729">http://znanium.com/go.php?id=448729</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009587-5	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041118">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041118</a>
Схиртладзе, А.Г. Сопrotивление материалов. В 2-х частях, Ч.1 : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. - Москва : КУРС, 2018. - 272 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=933939">https://znanium.com/catalog/document?pid=933939</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-906923-65-3. - ISBN 978-5-16-102767-7. - ISBN 978-5-16-013462-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC47">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC47</a>
Сопrotивление материалов с основами теории упругости и пластичности : учебник / Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М. ; под ред. Варданяна Г.С. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 512 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. -	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A15F6">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A15F6</a>



Название	Ссылка
URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=359339">http://znanium.com/catalog/document?id=359339</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009587-5. - ISBN 978-5-16-100841-6	
539.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графических работ по курсу "Сопротивление материалов" : для студентов технических специальностей и направлений подготовки (очной и заочной форм обучения) / ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Технол. фак. Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; сост.: Уджуху А.З., Саенко Н.Н., Стерехова Н.В. - Майкоп : Магарин О.Г., 2011. - 75 с. : ил. - Прил.: с. 71-72. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000053068">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000053068</a> . - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 73 (5 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+027D4C">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+027D4C</a>
Сидорин, С.Г. Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения : учебное пособие / С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 184 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=293690">http://znanium.com/catalog/document?id=293690</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01694-7. - ISBN 978-5-16-105344-7. - ISBN 978-5-16-013008-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09E7AF">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09E7AF</a>
539.3(07) У-91 Учебное пособие по дисциплине "Сопротивление материалов" : для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Технол. фак. Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; сост. Саенко Н.Н. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 168 с. - Прил.: с. 156-166. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025096">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025096</a> . - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 167 (6 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+047E9F">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+047E9F</a>
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: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=52430">https://znanium.com/catalog/document?id=52430</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-02628-7	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0985BC">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0985BC</a>
Шатохина, Л. П. Сопротивление материалов. Расчёты при сложном сопротивлении : учебное пособие / Л.П. Шатохина, Е.М. Сигова, Я.Ю. Белозёрова ; под ред. Л.П. Шатохиной. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 140 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=79440">https://znanium.com/catalog/document?id=79440</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-2308-0	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+040EE6">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+040EE6</a>

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 согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>ОПК-9.1</b> Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства, в области пищевых производств и перерабатывающей промышленности, технических характеристик технологического оборудования, знает правила эксплуатации технологического оборудования			
2	2		Сопротивление материалов
7	5		Основы технологии машиностроения
45	45		Процессы и аппараты пищевых производств
78	78		Технологическое оборудование
8	910		Преддипломная практика
8	910		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	9		Интенсификация технологических процессов
<b>ОПК-9.2</b> Разрабатывает технологические схемы технологических процессов, соблюдая требования по размещению машиностроительного оборудования в пищевой и перерабатывающей промышленности средств технологического оснащения и технологического сопровождения			
2	2		Сопротивление материалов
45	45		Процессы и аппараты пищевых производств
78	78		Технологическое оборудование
8	910		Преддипломная практика
8	910		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	9		Интенсификация технологических процессов

### 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
<b>ОПК-9:</b> Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование					
<b>ОПК-9.1</b> Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства, в области пищевых производств и перерабатывающей промышленности, технических характеристик технологического оборудования, знает правила эксплуатации технологического оборудования					
<b>Знать:</b> технические характеристики, технологические возможности, принципы работы, требования к размещению на рабочих местах нового технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, защита расчетно-графических работ тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, экзамен





Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
деталей машиностроительных производств в области пищевых производств и перерабатывающей промышленности					
<b>Уметь:</b> осваивать и внедрять новое технологическое оборудование, необходимое для реализации разработанного технологического процесс	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования машиностроительных производств в области пищевых производств и перерабатывающей промышленности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование					
ОПК-9.2 Разрабатывает технологические схемы технологических процессов, соблюдая требования по размещению машиностроительного оборудования в пищевой и перерабатывающей промышленности средств технологического оснащения и технологического сопровождения					
<b>Знать:</b> классификацию и способы организации рабочих мест для проведения диагностики оборудования в пищевой и перерабатывающей промышленности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, защита расчетно-графических работ тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, экзамен
<b>Уметь:</b> анализировать уровень технического и технологического оснащения рабочих мест; осуществлять мероприятия по оценке технического состояния при вводе оборудования в эксплуатацию	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками подбора технических средств для диагностики оборудования при вводе его в эксплуатацию	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 напряжения и удлинения в каждом участке стального стержня модуль упругости стали  $E_{ст}=2 \cdot 10^{11}$  Па. Площадь сечения  $A=4$  см<sup>2</sup>.

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  $G=8 \cdot 10^{10}$  Па.

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  $F=3$  кН, линия действия которой составляет с вертикалью угол  $30^\circ$ ,  $l=4$  м,  $[\sigma]=10$  МПа.

2) Определить необходимую толщину стальной полосы шириной 24 см, растягиваемой двумя параллельными ее оси силами 120 кН, приложенными посередине 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

### Тема: Простое и сложное сопротивление

#### 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  $\sigma$  и касательные  $\tau$  напряжения.

2) действуют касательные напряжения  $\tau$ .

3) действуют нормальные напряжения  $\sigma$ .

4) нет напряжений.

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

1)  $\sigma \leq \sigma_t$ . 3)  $\sigma \leq [\sigma_r]$ .

2)  $\sigma \leq [\sigma_{сж}]$ . 4)  $\sigma \leq \sigma_{оп}$ .

**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 упругого стержня, показанного на рисунке силой  $F \geq F_{кр}$ ?

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) 3) |
| 2) 4) |

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

1) 3)

2) 4)

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

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

**Тема: Простое и сложное сопротивление**

**Вариант 2**



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

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

**2.** Какое усилие действует в сечении А-А?

- 1)  $2F$ .
- 2)  $F$ .
- 3) Никакое.
- 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.
- 2) 3.
- 3) 2.
- 4) 1.

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

- 1) действуют нормальные напряжения  $\sigma$ .
- 2) действуют касательные напряжения  $\tau$ .



3) нет напряжений.

4) действуют нормальные  $\sigma$  и касательные  $\tau$  напряжения.

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

1)  $\sigma \leq \sigma_t$

3)  $\sigma \leq [\sigma_r]$

2)  $\sigma \leq [\sigma_{сж}]$

4)  $\sigma \leq \sigma_{пц}$

**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) 3)

2) 4) )

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

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    | 3) площадь                 |
| 2) осевой момент инерции | 4) полярный момент инерции |

**13.** Чему равно максимальное перемещение для данного вала?

- |       |
|-------|
| 1) 3) |
| 2) 4) |

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

- |       |
|-------|
| 1) 3) |
| 2) 4) |

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

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| 1) изгиб                | 3) растяжение        |
| 2) растяжение с изгибом | 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. Построение плана положений механизма.
4. 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. Передатки 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 задачи курса 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 центробежные 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**

#### **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
Учебно-методическое пособие по дисциплине "Сопrotивление 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. -	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025092">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025092</a>
Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графических работ по курсу «Сопrotивление материалов» [Электронный ресурс]: для студентов технических специальностей и направлений подготовки (очной и заочной форм обучения) / сост. А.З. Уджуху, Н.Н. Саенко, Н.В. Стерехова – Майкоп, ИП Магарин О.Г., 2011. - 75 с	<a href="http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000053068">http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000053068</a>
Евтушенко, С.И. Сопrotивление материалов: сборник задач с решениями : учебное пособие / С.И. Евтушенко, Т.А. Дукмасова, Н.А. Вильбицкая. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. - 344 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=71416">http://znanium.com/catalog/document?id=71416</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01659-6. - ISBN 978-5-16-102467-6. - ISBN 978-5-16-012652-4	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+098D5C">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+098D5C</a>
Логвинов, В.Б. Сопrotивление материалов. Лабораторные работы : учебное пособие / В.Б. Логвинов, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко. - 4-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 212 с. - (Высшее образование-Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=129868">https://znanium.com/catalog/document?id=129868</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01528-5	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+051B99">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+051B99</a>
Атаров, Н.М. Сопrotивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / Н.М. Атаров. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 407 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=327879">http://znanium.com/catalog/document?id=327879</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-003871-1. - ISBN 978-5-16-104982-2	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09F07A">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09F07A</a>
Схиртладзе, А.Г. Сопrotивление материалов. В 2-х частях, Ч. 2 : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. - Москва : КУРС, 2018. - 192 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=933947">https://znanium.com/catalog/document?pid=933947</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-906923-67-7. - ISBN 978-5-16-106099-5. - ISBN 978-5-16-013516-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC7E">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC7E</a>
Сопrotивление материалов с основами теории упругости и пластичности : учебник / Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М. ; под ред. Н.М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 512 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=448729">http://znanium.com/go.php?id=448729</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009587-5	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041118">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041118</a>
Схиртладзе, А.Г. Сопrotивление материалов. В 2-х частях, Ч.1 : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. - Москва : КУРС, 2018. - 272 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=933939">https://znanium.com/catalog/document?pid=933939</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-906923-65-3. - ISBN 978-5-16-102767-7. - ISBN 978-5-16-013462-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC47">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC47</a>
Сопrotивление материалов с основами теории упругости и пластичности : учебник / Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М. ; под ред. Варданяна Г.С. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 512 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=359339">http://znanium.com/catalog/document?id=359339</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009587-5. - ISBN 978-5-16-100841-6	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A15F6">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A15F6</a>
539.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графических работ по курсу "Сопrotивление материалов" : для студентов технических специальностей и направлений подготовки	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+027D4C">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+027D4C</a>



Название	Ссылка
(очной и заочной форм обучения) / ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Технол. фак. Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; сост.: Уджуху А.З., Саенко Н.Н., Стерехова Н.В. - Майкоп : Магарин О.Г., 2011. - 75 с. : ил. - Прил.: с. 71-72. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000053068">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000053068</a> . - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 73 (5 назв.)	
Сидорин, С.Г. Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения : учебное пособие / С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 184 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=293690">http://znanium.com/catalog/document?id=293690</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01694-7. - ISBN 978-5-16-105344-7. - ISBN 978-5-16-013008-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09E7AF">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09E7AF</a>
539.3(07) У-91 Учебное пособие по дисциплине "Сопротивление материалов" : для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Технол. фак. Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; сост. Саенко Н.Н. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 168 с. - Прил.: с. 156-166. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025096">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025096</a> . - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 167 (6 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+047E9F">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+047E9F</a>
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: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=52430">https://znanium.com/catalog/document?id=52430</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-02628-7	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0985BC">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0985BC</a>
Шатохина, Л. П. Сопротивление материалов. Расчёты при сложном сопротивлении : учебное пособие / Л.П. Шатохина, Е.М. Сигова, Я.Ю. Белозёрва ; под ред. Л.П. Шатохиной. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 140 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=79440">https://znanium.com/catalog/document?id=79440</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-2308-0	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+040EE6">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+040EE6</a>

## 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
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. -	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025092">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025092</a>
Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графических работ по курсу «Сопротивление материалов» [Электронный ресурс]: для студентов технических специальностей и направлений подготовки (очной и заочной форм обучения) / сост. А.З. Уджуху, Н.Н. Саенко, Н.В. Стерехова - Майкоп, ИП Магарин О.Г., 2011. - 75 с	<a href="http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000053068">http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000053068</a>
Схиртладзе, А.Г. Сопротивление материалов. В 2-х частях, Ч. 2 : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. - Москва : КУРС, 2018. - 192 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=933947">https://znanium.com/catalog/document?pid=933947</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-906923-67-7. - ISBN 978-5-16-106099-5. - ISBN 978-5-16-013516-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC7E">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC7E</a>
Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / Н.М. Атаров. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 407 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=327879">http://znanium.com/catalog/document?id=327879</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-003871-1. - ISBN 978-5-16-104982-2	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09F07A">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09F07A</a>
Евтушенко, С.И. Сопротивление материалов: сборник задач с решениями : учебное пособие / С.И. Евтушенко, Т.А. Дукмасова, Н.А. Вильбицкая. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. - 344 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL:	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+098D5C">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+098D5C</a>



Название	Ссылка
<p><a href="http://znanium.com/catalog/document?id=71416">http://znanium.com/catalog/document?id=71416</a>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01659-6. - ISBN 978-5-16-102467-6. - ISBN 978-5-16-012652-4</p>	
<p>Логвинов, В.Б. Сопротивление материалов. Лабораторные работы : учебное пособие / В.Б. Логвинов, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко. - 4-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 212 с. - (Высшее образование-Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=129868">https://znanium.com/catalog/document?id=129868</a>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01528-5</p>	<p><a href="http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+051B99">http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+051B99</a></p>
<p>Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности : учебник / Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М. ; под ред. Н.М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 512 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=448729">http://znanium.com/go.php?id=448729</a>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009587-5</p>	<p><a href="http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041118">http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041118</a></p>
<p>Схиртладзе, А.Г. Сопротивление материалов. В 2-х частях, Ч.1 : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. - Москва : КУРС, 2018. - 272 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=933939">https://znanium.com/catalog/document?pid=933939</a>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-906923-65-3. - ISBN 978-5-16-102767-7. - ISBN 978-5-16-013462-8</p>	<p><a href="http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC47">http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09EC47</a></p>
<p>Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности : учебник / Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М. ; под ред. Варданяна Г.С. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 512 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=359339">http://znanium.com/catalog/document?id=359339</a>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009587-5. - ISBN 978-5-16-100841-6</p>	<p><a href="http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A15F6">http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A15F6</a></p>
<p>539.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графических работ по курсу "Сопротивление материалов" : для студентов технических специальностей и направлений подготовки (очной и заочной форм обучения) / ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Технол. фак. Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; сост.: Уджуху А.З., Саенко Н.Н., Стерехова Н.В. - Майкоп : Магарин О.Г., 2011. - 75 с. : ил. - Прил.: с. 71-72. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=1000053068">http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=1000053068</a>. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 73 (5 назв.)</p>	<p><a href="http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+027D4C">http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+027D4C</a></p>
<p>Сидорин, С.Г. Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения : учебное пособие / С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 184 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=293690">http://znanium.com/catalog/document?id=293690</a>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01694-7. - ISBN 978-5-16-105344-7. - ISBN 978-5-16-013008-8</p>	<p><a href="http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09E7AF">http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09E7AF</a></p>
<p>539.3(07) У-91 Учебное пособие по дисциплине "Сопротивление материалов" : для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Технол. фак. Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; сост. Саенко Н.Н. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 168 с. - Прил.: с. 156-166. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100025096">http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100025096</a>. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 167 (6 назв.)</p>	<p><a href="http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+047E9F">http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+047E9F</a></p>
<p>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: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=52430">https://znanium.com/catalog/document?id=52430</a>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-02628-7</p>	<p><a href="http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0985BC">http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0985BC</a></p>
<p>Шатохина, Л. П. Сопротивление материалов. Расчёты при сложном сопротивлении : учебное пособие / Л.П. Шатохина, Е.М. Сигова, Я.Ю. Белозёрова ; под ред. Л.П. Шатохиной. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 140 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=79440">https://znanium.com/catalog/document?id=79440</a>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-2308-0</p>	<p><a href="http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+040EE6">http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+040EE6</a></p>





### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

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. <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. <https://нэб.рф/> Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. - URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. 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](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <http://diss.rsl.ru/> 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/> 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> В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <http://www.neicon.ru/> Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <https://www.cambridge.org/> Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <http://www.oxfordjournals.org/> Mashinport.ru - машиностроительный портал - <https://mashinport.ru/about.php> Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. <https://mashinport.ru/about.php> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - <http://www.i-mash.ru/> Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс – [www.i-Mash.ru](http://www.i-Mash.ru), посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия i-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. <http://www.i-mash.ru/> Портал станочников [stanoks.net](http://www.stanoks.net) - <https://www.stanoks.net/> Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. <https://www.stanoks.net/> Портал машиностроения - <http://www.mashportal.ru/> Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. <http://www.mashportal.ru/> Mashinport.ru - машиностроительный портал - <https://mashinport.ru/about.php> Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. <https://mashinport.ru/about.php> Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - <http://www.i-mash.ru/> Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс – [www.i-Mash.ru](http://www.i-Mash.ru), посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия i-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. <http://www.i-mash.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> Портал станочников [stanoks.net](http://www.stanoks.net) - <https://www.stanoks.net/> Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. <https://www.stanoks.net/> Портал машиностроения - <http://www.mashportal.ru/> Портал машиностроения - новости, источник



отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. <http://www.mashportal.ru/> Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <https://www.cambridge.org/> В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <http://www.neicon.ru/> Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ..... – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <http://www.oxfordjournals.org/> 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> 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/> Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. 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](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <http://diss.rsl.ru/> 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. <https://нэб.рф/> 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. <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> 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. <http://znanium.com/catalog/> 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. <https://нэб.рф/> 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> Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.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](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <http://diss.rsl.ru/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/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> В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. [http://www.neicon.ru/Oxford\\_University\\_Press \(OUP\)](http://www.neicon.ru/Oxford_University_Press_(OUP)) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL:

<https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством - достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. [http://www.oxfordjournals.org/Cambridge\\_University\\_Press](http://www.oxfordjournals.org/Cambridge_University_Press) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL:

<https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <https://www.cambridge.org/Mashinport.ru> - машиностроительный портал - <https://mashinport.ru/about.php> Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. <https://mashinport.ru/about.php> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - <http://www.i-mash.ru/> Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс - [www.i-Mash.ru](http://www.i-Mash.ru), посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. <http://www.i-mash.ru/> Портал станочников [stanoks.net](http://stanoks.net) -



<https://www.stanoks.net/> Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. <https://www.stanoks.net/> Портал машиностроения - <http://www.mashportal.ru/> Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. <http://www.mashportal.ru/>



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

*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**

#### **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.

## 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
Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Adobe Reader DC 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

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - 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. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . – 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. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: <a href="http://diss.rsl.ru/?lang=ru">http://diss.rsl.ru/?lang=ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. – Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . – 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 населения России 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: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rmb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rmb-today</a> ) <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - 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. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - 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. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров



Название
университетской сети. <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a>
Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>
Mashinport.ru - машиностроительный портал - <a href="https://mashinport.ru/about.php">https://mashinport.ru/about.php</a> Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. <a href="https://mashinport.ru/about.php">https://mashinport.ru/about.php</a>
Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - <a href="http://www.i-mash.ru/">http://www.i-mash.ru/</a> Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс - <a href="http://www.i-Mash.ru">www.i-Mash.ru</a> , посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. <a href="http://www.i-mash.ru/">http://www.i-mash.ru/</a>
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <a href="https://www.cambridge.org/">https://www.cambridge.org/</a>
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (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. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
Портал станочников <a href="http://stanoks.net">stanoks.net</a> - <a href="https://www.stanoks.net/">https://www.stanoks.net/</a> Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. <a href="https://www.stanoks.net/">https://www.stanoks.net/</a>
Портал машиностроения - <a href="http://www.mashportal.ru/">http://www.mashportal.ru/</a> Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. <a href="http://www.mashportal.ru/">http://www.mashportal.ru/</a>

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: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (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. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - 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. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - 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. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. - Москва : РГБ, 2003. - URL: <a href="http://diss.rsl.ru/?lang=ru">http://diss.rsl.ru/?lang=ru</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В



Название
соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - 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: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - 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. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - 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. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a>
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <a href="https://www.cambridge.org/">https://www.cambridge.org/</a>
Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством - достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>
Портал станочников stanoks.net - <a href="https://www.stanoks.net/">https://www.stanoks.net/</a> Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. <a href="https://www.stanoks.net/">https://www.stanoks.net/</a>
Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - <a href="http://www.i-mash.ru/">http://www.i-mash.ru/</a> Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс - <a href="http://www.i-mash.ru/">www.i-mash.ru</a> , посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия-i-mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. <a href="http://www.i-mash.ru/">http://www.i-mash.ru/</a>
Mashinport.ru - машиностроительный портал - <a href="https://mashinport.ru/about.php">https://mashinport.ru/about.php</a> Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. <a href="https://mashinport.ru/about.php">https://mashinport.ru/about.php</a>
Портал машиностроения - <a href="http://www.mashportal.ru/">http://www.mashportal.ru/</a> Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. <a href="http://www.mashportal.ru/">http://www.mashportal.ru/</a>



## 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)	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 Autodesk 3D MAX - учебная версия Свободная лицензия Autodesk AutoCAD Свободная лицензия Adobe Reader DC 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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов	Учебная мебель на 40 посадочных мест, доска	7-Zip Свободная лицензия Autodesk 3D MAX - учебная версия Свободная лицензия Autodesk AutoCAD Свободная лицензия Adobe Reader DC 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
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»)	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование,	7-Zip Свободная лицензия Autodesk 3D MAX - учебная версия Свободная лицензия Autodesk AutoCAD Свободная лицензия Adobe Reader DC Свободная лицензия Антивирус kaspersky endpoint security



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

