Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 30.10.2026 07:33:33
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет

Кафедра Строительных и общепрофессиональных дисциплин

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.В.01 Сопротивление материалов**
по направлению подготовки	08.03.01 Строительство
по профилю подготовки (специализации)	Промышленное и гражданское строительство
квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
форма обучения	Очная, Заочная, Очно-заочная
год начала подготовки	2024

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Составитель рабочей программы:

доцент кафедры строительных и общепрофессиональных дисциплин, канд. техн. наук (должность, ученое звание, степень)	Подписано простой ЭП 28.10.2026 (подпись)	Дурдыкулиев Ашир (Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Строительных и общепрофессиональных дисциплин
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

28.10.2026	Подписано простой ЭП 28.10.2026 (подпись)	Меретуков Заур Айдамирович (Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

28.10.2026	Подписано простой ЭП 28.10.2026 (подпись)	Меретуков Заур Айдамирович (Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

28.10.2026	Подписано простой ЭП 28.10.2026 (подпись)	И. Б. Берберьян (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 основной базовой части ОП. В свою очередь, дисциплина "Сопротивление материалов" является базой для изучения таких дисциплин, как «Технология и организация в строительстве», «Технологическое оборудование», «Строительные машины, оборудование и инструменты», «Металлические конструкции, включая сварку» и других.



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

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

ПКУВ-2.1	Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"
ПКУВ-2.2	Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"

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

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	За	Лек	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1	17	34	0.25			20.75	**72**	2
Курс 2	Сем. 4	1		17	17		0.35	35.65	38	**108**	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	За	Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1	2	2	0.25	3.75	64	**72**	5
Курс 2	Сем. 4	1		2	2	0.35	8.65	95	**108**	5

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

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	За	Лек	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1	10	12	0.25			49.75	**72**	2
Курс 2	Сем. 4	1		12	14		0.35	35.65	46	**108**	3

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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых систем при растяжении-сжатии.	1-2	2		2				4		Решение задач по теме. РГР № 1.Тестовые заданияКонспект по теме.
3	Растяжение и сжатие. Расчет статически неопределимых систем при растяжении-сжатии. (воспитательная работа)	3-4	2		2				4		Конспект по теме. Решение задач по теме. РГР № 1. Тестовые задания. Семинар-дискуссия с элементами викторины.
3	Сдвиг и кручение. Расчет болтовых и заклепочных соединений	5-6	2		2				4		Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания.
3	Кручение стержней с круглым поперечным сечением.	7-8	2		2				4		Конспект по теме. Решение задач по теме. РГР № 2. Тестовые задания
3	Геометрические характеристики поперечных сечений.	9-10	2		2				4		Конспект по теме. Решение задач по теме. РГР №3.
3	Прямой поперечный изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе.	11-12	2		2				4		Семинар –дискуссия с элементами викторины. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР № 4.1
3	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	13-14	2		2				5		Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №4.1
3	Перемещения при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки.	15-16	2		2				4,75		Конспект по темеРешение задач по теме. РГР № 5.Тестовые задания.
3	Перемещения при изгибе. Интегралы Мора. Способ Верещагина.	17	1		1				4		Конспект по теме.Решение задач по теме. Тестовые задания.
3	Промежуточная аттестация:										Экзамен в устной форме.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Статически неопределимые системы при изгибе.	1-4	4		8				6		Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №4.2.
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие.	5-6	2		4				2		Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №5
4	Сложное сопротивление. Расчет по теориям прочности (воспитательная работа).	7-8	2		4				2		Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №6
4	Устойчивость элементов конструкций.	9-10	2		4				2		Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №7
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением).	11-12	2		4				2		Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания.
4	Ударное действие нагрузки (расчет элементов конструкций при ударе).	13-14	2		4				2		Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №8
4	Работа конструкции за пределами упругости. Расчет конструкций по предельному состоянию (воспитательная работа).	15-16	2		4				3		Конспект по теме. Решение задач по теме. Семинар-дискуссия с элементами викторины.
4	Оболочки. Циклическое нагружение	17	1		2				2		Конспект по теме. Решение задач по теме.
4	Промежуточная аттестация:					0.25	0,35	35,65			Экзамен в устной форме.
	ИТОГО:		**34**		**51**	**0.25**	**0.35**	**35.65**	**58.75**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии. Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения. Геометрические характеристики поперечных сечений. Прямой поперечный изгиб. Напряжения	2		2				64	

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
	при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе. Перемещения при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.								
	Промежуточная аттестация: Зачет в устной форме.					0,25	3,75		
	Статически неопределимые системы при изгибе. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности. Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе). Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости. Оболочки. Циклическое нагружение.	2		2				95	
	Промежуточная аттестация: Экзамен в устной форме.					0,35	8,65		
	ИТОГО:	**4**		**4**		**0.6**	**12.4**	**159**	

5.3.Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	2		2				10	
3	Сдвиг и кручение. Расчет болтовых и заклепочных соединений. Кручение стержней круглого сечения.	2		2				10	
3	Геометрические характеристики поперечных сечений.	2		2				10	
3	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	2		4				10	
3	Перемещения при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	2		2				9,75	
3	Промежуточная аттестация: Зачет в устной форме.				0,25				
4	Статически неопределимые системы при изгибе.	2		4				8	
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие.	2		2				8	
4	Расчет по теориям прочности.	2		2				7	
4	Устойчивость элементов конструкций.	2		2				8	
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением, ударное действие нагрузки)..	2		2				8	
4	Работа конструкции за пределами упругости. Расчет конструкций по предельному состоянию). Оболочки.	2		2				7	
4	Промежуточная аттестация: Экзамен в устной форме.					0,35	35,65		
	ИТОГО:	**22**		**26**	**0.25**	**0.35**	**35.65**	**95.75**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Сопротивление 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
3	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых систем при растяжении-сжатии.	2		1	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.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: основные понятия, определения и допущения сопротивления материалов; сущность метода сечений; расчетные формулы для определения напряжений и деформаций. Уметь: анализировать содержание задания, применять метод сечений. Владеть: навыками составления расчетной схемы задачи, навыками определения внутренних силовых факторов, напряжений и деформаций в статически определимых стержневых системах.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания
3	Растяжение и сжатие. Расчет статически неопределимых систем при растяжении-сжатии.	2	0,5	1	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.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: основные определения и допущения сопротивления материалов; расчетные формулы для определения напряжений и деформаций; методы раскрытия статической неопределимости. Уметь: анализировать содержание задания, оставлять уравнения совместности деформаций при решении задач. Владеть: навыками составления расчетной схемы задачи, навыками определения внутренних силовых факторов, напряжений и деформаций в статически	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							определимых и неопределимых стержневых системах.	
3	Сдвиг и кручение. Расчет болтовых и заклепочных соединений	2		1	Тема 2. Сдвиг и кручение. 2.1 Напряжения при сдвиге. 2.2 Закон Гука при сдвиге. 2.3 Расчет болтовых и заклепочных соединений на срез и смятие.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: суть сдвига как вида деформации, знать основные расчетные формулы для определения напряжений и деформаций при сдвиге. Уметь: анализировать задачи на сдвиг, определять параметры соединений и предельных нагрузок. Владеть: навыками определения внутренних силовых факторов при сдвиге, расчета нагрузки, проверки прочности и подбора параметров сечения элементов конструкции при заданных допускаемых напряжениях и деформациях.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания
3	Кручение стержней с круглым поперечным сечением.	2	0,5	1	Тема 2. Сдвиг и кручение. 2.1 Напряжения при сдвиге. 2.2 Закон Гука при сдвиге. 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 кручении.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	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: навыками определения внутренних силовых факторов при сдвиге и кручении, расчета нагрузки, проверки прочности и подбора сечения элементов конструкции при заданных допускаемых	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							напряжениях и деформациях.	
3	Геометрические характеристики поперечных сечений.	2		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.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: основные геометрические характеристики, формулы для их определения. Уметь: применять формулы определения геометрических характеристик и перехода к параллельным осям. Владеть: навыками определения различных геометрические характеристики сечений, положения главных центральных осей и главных моментов инерции.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания
3	Прямой поперечный изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе.	2	0,5	1	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.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: суть изгиба, отличия чистого и поперечного изгиба, дифференциальные зависимости изгиба, правила знаков для внутренних силовых факторов. Уметь: строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Владеть: навыками построения эпюр для балочных систем, определения опасного сечения.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания
3	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	2		1	Тема 4. Прямой поперечный изгиб. 4.1. Внутренние силовые факторы при изгибе. 4.6. Поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Формула Журавского. 4.7. Соотношение нормальных и касательных напряжений. 4.8. Условие прочности при изгибе. Элементы рационального	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	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	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					проектирования простейших систем		расчета при изгибе (определение допускаемой нагрузки, проверка прочности и подбор параметров сечения).	
3	Перемещения при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки.	2	0,5	1	Тема 5. Перемещения при изгибе. 5.1. Приближенное дифференциальное уравнение упругой линии балки. 5.2. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения. 5.3. Методы определения перемещений при изгибе.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: перемещения при изгибе, основные допущения их определения, формулы для определения перемещений при изгибе способом интегрирования дифференциального уравнения упругой линии балки. Уметь: определять перемещения при изгибе способом интегрирования дифференциального уравнения упругой линии балки. Владеть: навыками определения перемещений в произвольной точке стержня способом интегрирования дифференциального уравнения упругой линии балки.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания
3	Перемещения при изгибе. Интегралы Мора. Способ Верещагина.	1		1	Тема 5. Перемещения при изгибе. 5.4. Интегралы Мора. 5.5. Способ Верещагина.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: перемещения при изгибе, основные допущения, способы определения перемещений, сущность 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.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания
4	Статически неопределимые системы	4	0,5	2	Тема 6. Статически неопределимые системы	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: понятие статической	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	при изгибе.				при изгибе. 6.1 Понятие статической неопределимости. 6.2 Статически неопределимые задачи при изгибе и их решение с помощью метода сил. 6.3 Каноническое уравнение метода сил.		неопределимости. способы раскрытия статической неопределимости при изгибе. Уметь: применять знания способов раскрытия статической неопределимости при изгибе и, в частности, метода сил. Владеть: навыком решения статически неопределимых задач при изгибе, в частности, методом сил.	задания
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие.	2	0,5	1	Тема 7. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Тема 7.1. Косой изгиб. 7.1.1. Напряжения при косом изгибе. 7.1.2. Уравнение нейтральной линии сечения при косом изгибе. 7.1.3. Условие прочности при косом изгибе. Тема 7.2. Внецентренное растяжение и сжатие. 7.2.1. Напряжения при внецентренном растяжении и сжатии. 7.2.2. Уравнение нейтральной линии при внецентренном растяжении и сжатии. 7.2.3. Условие прочности при внецентренном растяжении и сжатии	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: суть определения усилий и напряжений в случае сложного сопротивления; особенности косого изгиба, внецентренного растяжения и сжатия, 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 косого изгиба, внецентренного растяжения и сжатия.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Сложное сопротивление. Расчет по теориям прочности (воспитательная работа).	2		1	Тема 7. Сложное сопротивление. Теории прочности. Тема 7.3. Расчет по теориям прочности. 7.3.1. Условие достижения критического состояния по каждой из теорий. 7.3.2. Условие прочности для совместного действия кручения и изгиба по III и IV теориям прочности	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: суть определения усилий и напряжений с использованием теорий прочности в случае сложного сопротивления; суть каждого критерия и условие достижения критического состояния по каждому из них, формулы определения напряжений. Уметь: анализировать задачи сложного сопротивления, 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 с использованием теорий прочности.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания
4	Устойчивость элементов конструкций.	2	0,5	2	Тема 8. Устойчивость продольно сжатых стержней. 8.1 Формула Эйлера для критической силы. 8.2 Влияние условий закрепления концов стержня. 8.3 Пределы применимости формулы Эйлера. Гибкость стержня.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: формулы критической силы и критического напряжения, пределы применимости формулы Эйлера; . Уметь: определять величины критической силы и напряжения. Владеть: навыками расчета сжатых стержней (подбор сечения, нагрузки и т.д.) на устойчивость.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением).	2		2	Тема 9. Динамическое действие нагрузки. Учет сил инерции при расчете элементов конструкций. Тема 9.1. Учет сил инерции при динамическом	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: принципы динамического расчета, формулы определения усилий, напряжений и перемещений для элементов конструкций, движущихся с	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					нагружении. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением. 9.1.1. Динамический коэффициент. 9.1.2. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением.		ускорением. Уметь: записывать выражения для динамических усилий, напряжений и перемещений с использованием соответствующего динамического коэффициента. Владеть: навыками расчета на прочность элементов конструкций, движущихся с ускорением.	
4	Ударное действие нагрузки (расчет элементов конструкций при ударе).	2	0,5	2	Тема 9. Динамическое действие нагрузки. Учет сил инерции при расчете элементов конструкций. Тема 9.2. Ударное действие нагрузки. 9.2.1. Приближенный расчет на удар. 9.2.2. Динамический коэффициент при ударе.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: принципы динамического расчета, формулы определения усилий, напряжений и перемещений для элементов конструкций, подвергающихся ударному воздействию. Уметь: записывать выражения для динамических усилий, напряжений и перемещений с использованием соответствующего динамического коэффициента. Владеть: навыками расчета на прочность элементов конструкций, подвергающихся ударному воздействию.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания
4	Работа конструкции за пределами упругости. Расчет конструкций по предельному состоянию	2		1	Тема 10. Работа конструкций за пределами упругости. 10.1. Стадии, проходимые балкой до исчерпания несущей способности. 10.2. Пластический предельный момент и пластический момент сопротивления. 10.3. Расчет по несущей способности.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: стадии, проходимые балкой вплоть до исчерпания ее несущей способности, формулы пластического предельного момента и пластического момента сопротивления. Уметь: предельно допустимые нагрузки и параметры конструкции при расчете по предельному состоянию. Владеть:	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							навыками расчета элементов конструкций по предельному состоянию.	
4	Оболочки. Циклическое нагружение	1		1	Тема 11. Оболочки. 11.1. Характеристики оболочек. 11.2. Расчет симметричных оболочек по безмоментной теории. Тема 12. Цикличекое нагружение. Усталость материала. 12.1. Усталость материала. 12.2. Предел выносливости. 12.3. Влияние различных факторов на предел выносливости: масштабный коэффициент, эффективный коэффициент концентрации напряжений. 12.4. Расчет на усталость.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: уравнения равновесия для симметричных оболочек, рассчитываемых по безмоментной теории; суть усталостного разрушения, характеристики цикла, факторы, влияющие на выносливость материала. Уметь: определять нагрузку и параметры оболочек, рассчитываемых по безмоментной теории; строить и пользоваться диаграммой выносливости материала, учитывать факторы, влияющие на предел выносливости. Владеть: навыками прочностного расчета симметричных оболочек по безмоментной теории; навыками расчета на выносливость.	Тематическая лекция, Слайд-лекция, Типовые задания
	Промежуточная атестация						Знать: Уметь: Владеть:	
	ИТОГО:	**34**	**4**	**22**				

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

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых систем при растяжении-сжатии.	Проектирование рациональных систем при растяжении и сжатии. Статически определимые задачи.	2		1
3	Растяжение и сжатие. Расчет статически неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Проектирование рациональных систем при растяжении и сжатии. Статически неопределимые задачи. Семинар-дискуссия с элементами викторины.	2	1	1
3	Сдвиг и кручение. Расчет болтовых и заклепочных соединений	Сдвиг и кручение. Расчет болтовых и заклепочных соединений.	2		1
3	Кручение стержней с круглым поперечным сечением.	Сдвиг и кручение. Кручение стержней с круглым поперечным сечением.	2		1
3	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Геометрические характеристики поперечных сечений. Определение геометрических характеристик составных сечений.	2		1
3	Прямой поперечный изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе.	Прямой поперечный изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе. Различные способы нагружения балочных систем.	2	1	2
3	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Прямой поперечный изгиб. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	2		2
3	Перемещения при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки.	Перемещения при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки для определения перемещений произвольной точки конструкции.	2		1
3	Перемещения при изгибе. Интегралы Мора. Способ Верещагина.	Перемещения при изгибе. Использование интегралов Мора и способа Верещагина для определения перемещений при изгибе..	1		2
4	Статически неопределимые системы при изгибе.	Решение статически неопределимых задач при изгибе.	8	1	4
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие.	Расчет элементов конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления (косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие)	4		2
4	Сложное сопротивление. Расчет по теориям прочности (воспитательная работа).	Расчет элементов конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления с использованием теорий прочности.	4		2
4	Устойчивость элементов конструкций.	Расчет сжатых стержней на устойчивость. Проверка устойчивости сжатых стержней.	4	1	2
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением).	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением).	4		
4	Ударное действие нагрузки (расчет элементов конструкций при ударе).	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при ударном действии нагрузки).	4		2
4	Работа конструкции за пределами упругости. Расчет конструкций по предельному состоянию	Работа конструкции за пределами упругости. Расчет конструкций по предельному состоянию. Семинар-дискуссия с элементами викторины.	4		2
4	Оболочки. Циклическое нагружение	Расчет оболочек по безмоментной теории.Повторно-переменное нагружение. Определение выносливости.	2		
	Промежуточная аттестация				
	ИТОГО:		**51**	**4**	**26**

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6

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
3	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых систем при растяжении-сжатии.	Решение задач по теме. РГР № 1.Тестовые задания. Конспект по теме.	1-2 неделя	4	6	5
3	Растяжение и сжатие. Расчет статически неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Решение задач по теме. РГР № 1.Тестовые задания. Конспект по теме.	3-4 неделя	4	8	5
3	Сдвиг и кручение. Расчет болтовых и заклепочных соединений	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания.	5-6 неделя	4	6	5
3	Кручение стержней с круглым поперечным сечением.	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №2	7-8 неделя	4	6	5
3	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №3	9-10 неделя	4	8	10
3	Прямой поперечный изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе.	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №4.1	11-12 неделя	4	8	5
3	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №4.1	13-14 неделя	5	8	5
3	Перемещения при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки.	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания.	15-16 неделя	5	6	5
3	Перемещения при изгибе. Интегралы Мора. Способ Верещагина.	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания.	17 неделя	4	8	5
4	Статически неопределимые системы при изгибе.	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №4.2	1-4 неделя	6	20	8
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие.	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №5	5-6 неделя	2	10	8
4	Сложное сопротивление. Расчет по теориям прочности (воспитательная работа).	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №6	7-8 неделя	2	10	7
4	Устойчивость элементов конструкций.	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №7	9-10 неделя	2	15	8
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением).	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания.	11-12 неделя	2	10	4
4	Ударное действие нагрузки (расчет элементов конструкций при ударе).	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания. РГР №8	13-14 неделя	2	10	4
4	Работа конструкции за пределами упругости. Расчет конструкций по предельному состоянию	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания.	15-16 неделя	3	10	4

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
4	Оболочки. Циклическое нагружение	Конспект по теме. Решение задач по теме. Тестовые задания.	17 неделя	2	10	3
	Промежуточная аттестация					
	ИТОГО:			**59**	**159**	**96**

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	11.2026 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Растяжение и сжатие. Расчет статически неопределимых систем при растяжении-сжатии. (воспитательная работа)	Групповое занятие. Семинар-дискуссия с элементами викторины.	Разработчик.	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	05.2027 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Работа конструкции за пределами упругости. Расчет конструкций по предельному состоянию (воспитательная работа).	Групповое занятие. Семинар-дискуссия с элементами викторины.	Разработчик	ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
539.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие по курсу "Сопротивление материалов" : для студентов технических специальностей и направлений подготовки (очной и заочной форм обучения) / ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Технол. фак., Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; составители: Саенко Н.Н., Стерехова Н.В. - Майкоп : Магарин О.Г., 2021. - 106 с. - Библиогр.: с. 102-103 (10 назв.). - ISBN 978-5-91692-880-8	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=00061922
539.3(07) У-91 Учебно-методическое 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., Стерехова Н.В.]. - Майкоп : Магарин О.Г., 2015. - 107 с. - Библиогр.: с. 107 (5 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100025092
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. - Библиогр.: с. 73 (5 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=1000053068

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Схиртладзе, А. Г. Сопротивление материалов : учебник : в 2 частях. Часть 1 / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 272 с. - ISBN 978-5-906923-65-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2154958	https://znanium.ru/catalog/document?id=448913
Схиртладзе, А. Г. Сопротивление материалов : в 2 частях. Часть 2 : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. — 192 с. - ISBN 978-5-906923-67-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1945297	https://znanium.ru/catalog/document?id=427281
Варданян, Г. С. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности : учебник / Г.С. Варданян, В.И. Андреев, Н.М. Атаров, А.А. Горшков ; под ред. Г.С. Варданяна, Н.М. Атарова. — 2 изд. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 512 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/3068. - ISBN 978-5-16-021104-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2206268	https://znanium.ru/catalog/document?id=465724
Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / В. Г. Атапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15962-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560618	https://urait.ru/bcode/560618
Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / Атаров Н.М. - 2-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 428 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=436048. - Режим доступа: по подписке. - Znanium. - ISBN 978-5-16-018387-9. - ISBN 978-5-16-111407-0	https://znanium.com/catalog/document?id=436048
Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. —	https://urait.ru/bcode/559877

Название	Ссылка
397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00491-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559877	
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, 2023. - 344 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=419940. - Режим доступа: по подписке. - Znanium. - ISBN 978-5-369-01659-6. - ISBN 978-5-16-102467-6. - ISBN 978-5-16-012652-4	https://znanium.com/catalog/document?id=419940
Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов. Конспект лекций : учебник для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02566-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562997	https://urait.ru/bcode/562997
Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02370-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562831	https://urait.ru/bcode/562831
Сидорин, С. Г. Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения : учебное пособие / С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 191 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/01916-0. - ISBN 978-5-369-01916-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1843572	https://znanium.ru/catalog/document?id=419619
Щербакова, Ю.В. Сопротивление материалов : учебное пособие / Ю.В. Щербакова. - 2-е изд. - Саратов : Научная книга, 2019. - 159 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/81048.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9758-1776-1	https://www.iprbookshop.ru/81048.html

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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



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

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПКУВ-2.1 Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"			
34	34		Сопротивление материалов
67	89	67	Железобетонные и каменные конструкции
6	7	6	Основания и фундаменты
4	5	5	Строительная механика
78	89	78	Железобетонные конструкции. Инженерные сооружения
3	3	3	Строительные материалы
34	89	34	Модуль получения квалификации "Штукатур"
4	3	4	Современные технологии и строительство зданий
3	4	3	Электроснабжение с основами электротехники
4	3	4	Квалификационный экзамен по модулю " Штукатур"
3	4	3	Методы анализа строительных материалов
5	7	7	Сейсмостойкость зданий и сооружений
5	7	7	Химия вяжущих материалов
6	8	9	Обследование и испытания зданий и сооружений
6	8	8	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
6	6	6	Проектная практика
8	9	9	Преддипломная практика
ПКУВ-2.2 Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"			
34	34	34	Сопротивление материалов
4	5	4	Строительная механика
67	89	67	Железобетонные и каменные конструкции
6	7	6	Основания и фундаменты
78	89	78	Железобетонные конструкции. Инженерные сооружения
34	89	34	Модуль получения квалификации "Штукатур"
3	3	3	Строительные материалы
4	3	4	Современные технологии и строительство зданий
4	3	4	Квалификационный экзамен по модулю " Штукатур"
6	8	9	Обследование и испытания зданий и сооружений
6	8	9	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
6	6	6	Проектная практика
8	9	9	Преддипломная практика

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
ПКУВ-2: Способен руководить проектами и программами по внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на уровне промышленной организации					
ПКУВ-2.1 Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела \\\"Конструкции железобетонные\\\"					
Знать: Знать: - Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к разработке раздела \"Конструкции железобетонные\";- Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности, заданных условий эксплуатации здания и сооружения в целом, а также отдельных элементов и соединений конструкций из бетонных и железобетонных материалов;- Порядок учета климатических условий расположения объекта при выборе классов и видов бетона, расчете и проектировании бетонных и железобетонных конструкций- Классы бетона по прочности на сжатие и марки по морозостойкости и водонепроницаемости;- Толщина защитного слоя в монолитных бетонных и железобетонных конструкциях;- Классы конструктивной пожарной опасности и технологии	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену ,зачету ,тест

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
огнезащиты бетона;- Противопожарные краски, огнезащитные штукатурки и огнезащитные составы по бетону;- Основы расчета внецентренно сжатых и изгибаемых бетонных элементов;- Основы расчета прочности и железобетонных элементов на действие изгибающих моментов (прямоугольные сечения, тавровые и двутавровые сечения, элементы, работающие на косой изгиб);- Основы расчета элементов по наклонному сечению при действии поперечных сил и момента;- Основы первичной и вторичной защиты бетонных и железобетонных конструкций от коррозии и агрессивного воздействия среды;- Правила использования графического редактора программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта рабочей или проектной документации раздела \"Конструкции железобетонные\"					
Уметь: Уметь: - Читать чертежи и спецификации на схемах расположения бетонных и	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
железобетонных конструкций;- Производить расчеты бетонных и железобетонных конструкций с использованием программного комплекса;- Производить расчет и выбор марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости;- Производить расчет армирования монолитных железобетонных конструкций и подбирать сечения элементов;- Производить расчет внецентренно сжатых и изгибаемых бетонных элементов и подбирать сечения элементов;- Производить расчет прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов (прямоугольные сечения, тавровые и двутавровые сечения, элементы, работающие на косой изгиб) и подбирать сечения элементов;- Производить расчет элементов по наклонному сечению при действии поперечных сил и момента и подбирать сечения элементов;- В соответствии с нормативными требованиями оформлять расчеты бетонных и железобетонных					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
конструкций в графическом редакторе;- Выполнять чертежи железобетонных конструкций с армированием сборного и монолитного исполнения в графическом редакторе;- Применять графический редактор программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта рабочей или проектной документации раздела \"Конструкции железобетонные\"					
Владеть: Владеть: - Анализ климатических особенностей района возведения здания или сооружения, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции;- Формирование конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции;- Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций;- Составление листа нагрузок и воздействий на бетонные и железобетонные конструкции;- Составление листа нагрузок и	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
воздействий на фундаменты от бетонных и железобетонных конструкций;- Формирование в расчетном программном комплексе расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции;- Выполнение расчетов бетонных и железобетонных строительных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела \"Конструкции железобетонные\";- Выполнение чертежей бетонных и железобетонных конструкций, в том числе железобетонных конструкций с армированием сборного и монолитного исполнения;- Анализ справочной документации и нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности по проектированию рабочей или проектной документации раздела \"Конструкции железобетонные\";- Оформление расчетов					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
бетонных и железобетонных конструкций					
ПКУВ-2: Способен руководить проектами и программами по внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на уровне промышленной организации					
ПКУВ-2.2 Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела \\\"Конструкции железобетонные\\\"					
Знать: Знать: Методы расчета бетонных и железобетонных конструкций;- Основы защиты бетонных и железобетонных конструкций от огневого воздействия для обеспечения механической безопасности конструкций;- Мероприятия по уменьшению возможного отрицательного влияния дополнительных, местных и внутренних напряжений для обеспечения безопасной работы бетонных и железобетонных конструкций;- Правила оформления расчетов бетонных и железобетонных конструкций	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену ,зачету ,тест
Уметь: Уметь: - Применять справочную документацию, нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети \"Интернет\", для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций;- Выполнять аналитические расчеты бетонных	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
и железобетонных конструкций и подбирать сечения элементов;- Применять программный комплекс для расчета бетонных и железобетонных конструкций;- Выполнять расчеты железобетонных элементов по раскрытию трещин от совместного действия постоянных и временных нагрузок и подбирать сечения элементов;- Выполнять расчеты железобетонных элементов по деформациям и прогибам на действие постоянных, временных длительных и кратковременных нагрузок и подбирать сечения элементов;- Выполнять проверочные расчеты несущей способности элементов бетонных и железобетонных конструкций;- Подготавливать задания на разработку текстовой и графической частей раздела \"Конструкции железобетонные\" на основании полученных результатов;- Применять программные средства для оформления расчетов и выполнения рабочей или проектной документации					

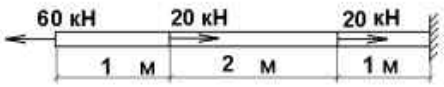
Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
раздела \"Конструкции железобетонные\" объектов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции					
Владеть: Владеть: - Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций;- Составление листа нагрузок и воздействий на железобетонные и металложелезобетонные конструкции;- Составление листа нагрузок и воздействий на фундаменты от бетонных и железобетонных конструкций;- Формирование в расчетном программном комплексе расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции;- Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций в программном комплексе по предельным состояниям первой и второй групп;- Выполнение аналитических расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп раздела \"Конструкции железобетонные\";- Оформление расчетов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
бетонных и железобетонных конструкций					

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

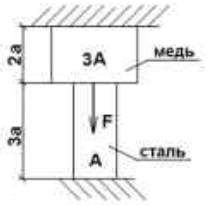
Задания для контрольной работы (приведено несколько вариантов)

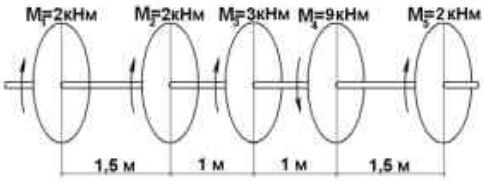
Вариант 1



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

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





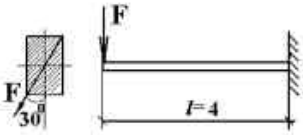
3) На стальной вал через пять шкивов передается крутящий момент. Построить эпюру крутящего момента, подобрать сечение вала при [τ]=90 МПа. Определить величину угла поворота левого торцевого сечения относительно правого. Модуль сдвига $G=8\cdot10^{10}$ Па.

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

а) высота уменьшится в 2 раза?

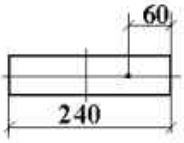
б) Ширина увеличится в 3 раза? Доказать рассуждение (в общем виде).

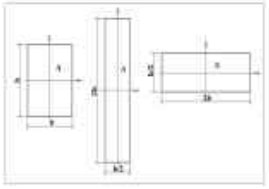
Вариант 2



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

2) Определить необходимую толщину стальной полосы шириной 24 см, растягиваемой двумя параллельными ее оси силами 120 кН, приложенными посредине ее толщины на расстоянии 6 см от края полосы; [σ]=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 [σ]=80 МПа.

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

Тесты

Вариант 1

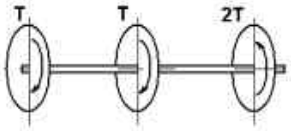
1. Как называется способность твердых тел сопротивляться внешним нагрузкам, не разрушаясь?

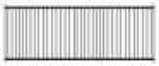
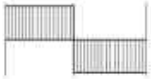
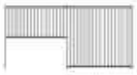
1) прочностью 3) жесткостью
2) устойчивостью 4) выносливостью



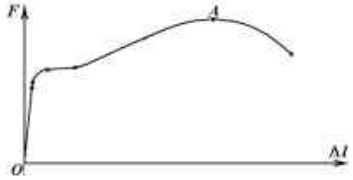
2. Какое усилие действует в сечении А-А?
1) F. 3) --3F.
2) 3F. 4) Никакое.

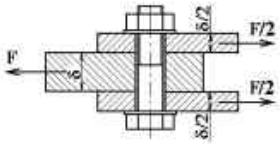
3. Определите вид эпюры крутящего момента для представленного вала.



1) 
2) 
3) 
4) 

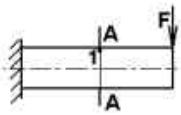
4. Какую величину рассчитывают, сняв показание по диаграмме в указанной точке А?
1) предел пропорциональности
2) предел текучести
3) предел упругости
4) временное сопротивление



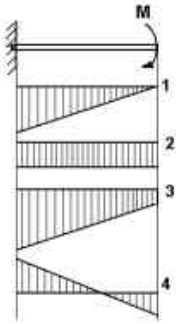


5. Укажите число плоскостей среза для болта, приведенного на рисунке
1) 1. 3) 2.
2) 3. 4) 4.

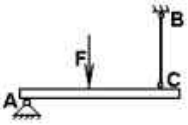
6. Какие напряжения действуют в точке 1 сечения А - А балки?



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



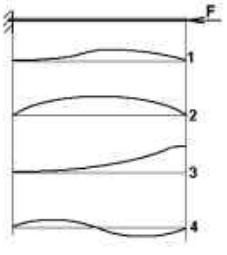
7. По какой формуле проводят проверку прочности стержня ВС, имеющего разные допускаемые напряжения на растяжение $[\sigma_р]$ и сжатие $[\sigma_{сж}]$?



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

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

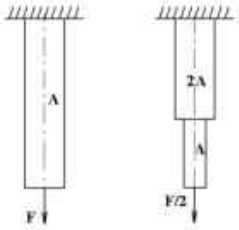
9. Какой вид имеет форма потери устойчивости при сжатии силой $F \ge F_{кр}$ упругого стержня, показанного на рисунке ?



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

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

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

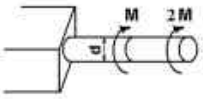


11. Как соотносятся максимальные напряжения в изображенных стержнях?

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



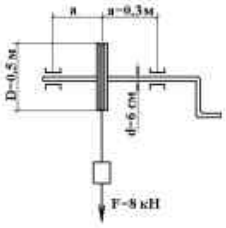
13. Чему равны максимальные напряжения для данного вала?

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

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

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

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

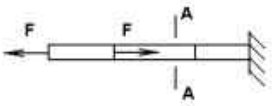


1) изгиб
2) кручение
3) изгиб с кручением
4) растяжение с изгибом

Вариант 2

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

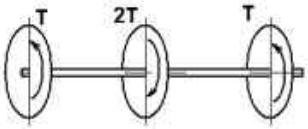
1) прочностью
2) жесткостью
3) упругостью
4) устойчивостью

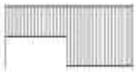
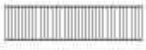
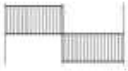


2. Какое усилие действует в сечении А-А?

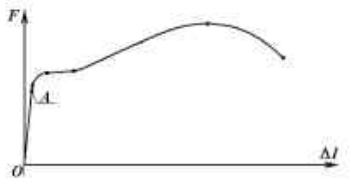
1) 2F.
2) F.
3) Никакое.
4) –F.

3. Определите вид эпюры крутящего момента для представленного вала.

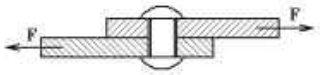


1) 
3) 
2) 
4) 

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



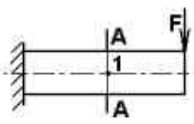
1) предел пропорциональности
2) предел текучести
3) предел упругости
4) предел прочности.



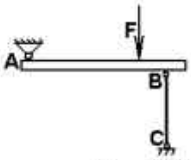
5. Укажите число плоскостей среза для заклепки, приведенной на рисунке

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

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

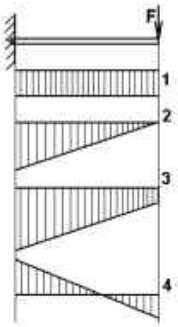


1) действуют нормальные напряжения σ.
2) действуют касательные напряжения τ.
3) нет напряжений.
4) действуют нормальные σ и касательные τ напряжения.



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

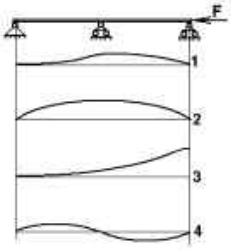
1) $\sigma \le \sigma_т$ 3) $\sigma \le [\sigma_р]$
2) $\sigma \le [\sigma_{сж}]$ 4) $\sigma \le \sigma_{пц}$



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

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

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

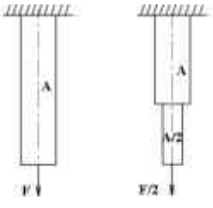


1) $F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{max}}{l^2}$ 3) $F_{кр} = EA\varepsilon$
2) $F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{min}}{(\mu l)^2}$ 4)) $F_{кр} = \sigma A$

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

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

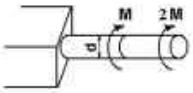
11. Максимальные напряжения в изображенных стержнях соотносятся следующим образом…



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

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

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

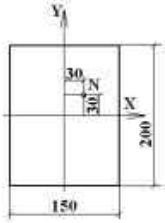


13. Чему равно максимальное перемещение для данного вала?

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

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

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



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

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

Темы расчетно-графических работ

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

Темы рефератов и докладов

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

Примерный список вопросов к экзамену

1. Предмет и 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 центробежный моменты инерции.

15. Формулы перехода к параллельным осям.

16. Главные оси и главные моменты инерции.

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

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

19. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

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

21. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки.

22. Аналитические и графо-аналитические способы определения перемещений.

Интегралы Мора. Способ Верещагина.

23. Статически неопределимые системы при изгибе. Метод сил. Решение простейших



статически неопределимых задач при изгибе.

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

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

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

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

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

29. Оболочки. Основные характеристики и свойства оболочек.

30. Расчет оболочек по безмоментной теории. Уравнение Лапласа.

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

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

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

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

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

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

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

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

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

- оценка «удовлетворительно» - не менее 51 %;

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

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

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Требования к расчетно-графической работе

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

При оценке расчетно-графической работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

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

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

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

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

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- расчетно-графическая работа оформлена в соответствии с требованиями;

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

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

Критерии оценки знаний при написании расчетно-графической работы

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

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



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

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

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

Требования к выполнению контрольной работы

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

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

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

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

- обучающийся проанализировал материал;

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

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;

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

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

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

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

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



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

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

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

Результаты промежуточной аттестации

Зачет

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

Критерии оценки знаний на зачете

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

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

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

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

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

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

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

Экзамен

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

Критерии оценки знаний на экзамене



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

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

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

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

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

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

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

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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Схиртладзе, А. Г. Сопротивление материалов : учебник : в 2 частях. Часть 1 / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 272 с. - ISBN 978-5-906923-65-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2154958	https://znanium.ru/catalog/document?id=448913
Схиртладзе, А. Г. Сопротивление материалов : в 2 частях. Часть 2 : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. — 192 с. - ISBN 978-5-906923-67-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1945297	https://znanium.ru/catalog/document?id=427281
Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / Атаров Н.М. - 2-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 428 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=436048. - Режим доступа: по подписке. - Znanium. - ISBN 978-5-16-018387-9. - ISBN 978-5-16-111407-0	https://znanium.com/catalog/document?id=436048
Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00491-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559877	https://urait.ru/bcode/559877
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, 2023. - 344 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=419940. - Режим доступа: по подписке. - Znanium. - ISBN 978-5-369-01659-6. - ISBN 978-5-16-102467-6. - ISBN 978-5-16-012652-4	https://znanium.com/catalog/document?id=419940

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / В. Г. Атапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15962-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560618	https://urait.ru/bcode/560618
Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02370-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585289	https://urait.ru/bcode/585289
Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов. Конспект лекций : учебник для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02566-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562997	https://urait.ru/bcode/562997
Сидорин, С. Г. Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения : учебное пособие / С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 191 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/01916-0. - ISBN 978-5-369-01916-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1843572	https://znanium.ru/catalog/document?id=419619
Щербакова, Ю.В. Сопротивление материалов : учебное	https://www.iprbookshop.ru/81048.html

Название	Ссылка
пособие / Ю.В. Щербакова. - 2-е изд. - Саратов : Научная книга, 2019. - 159 c. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/81048.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9758-1776-1	
539.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие по курсу "Сопротивление материалов" : для студентов технических специальностей и направлений подготовки (очной и заочной форм обучения) / ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Технол. фак., Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; составители: Саенко Н.Н., Стерехова Н.В. - Майкоп : Магарин О.Г., 2021. - 106 с. - Библиогр.: с. 102-103 (10 назв.). - ISBN 978-5-91692-880-8	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=00061922
539.3(07) У-91 Учебно-методическое 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., Стерехова Н.В.]. - Майкоп : Магарин О.Г., 2015. - 107 с. - Библиогр.: с. 107 (5 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100025092
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. - Библиогр.: с. 73 (5 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=1000053068

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://mkgtu.ru/ 2. 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/ 3. 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 4. 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/ 5. 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://diss.rsl.ru/ 6. 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 7. 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/ 8. Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya Архитектурный вестник - Журнал ориентированный на практикующих архитекторов и дизайнеров, строителей, поставщиков стройматериалов, риэлторов, а также всех интересующихся. - http://archvestnik.ru/ http://archvestnik.ru/



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

Разделы лекционного курса дисциплины: Введение. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Метод сечений. Внутренние усилия и напряжения. Центральное растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжения углеродистой стали. Сдвиг и кручение. Расчет болтовых и заклепочных соединений. Кручение. Эпюры крутящих моментов. Прямой поперечный изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Перемещения при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Интегралы Мора. Способ Верещагина. Статически неопределимые системы при изгибе. Метод сил. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Критерии прочности и пластичности. Устойчивость продольно сжатых стержней. Пределы применимости формулы Эйлера. Продольно-поперечный изгиб. Динамическое нагружение. Расчет элементов конструкций, двигающихся с ускорением. Расчет при ударе. Оболочки. Расчет симметричных оболочек по безмоментной теории. Работа конструкции за пределами упругости. Расчет по несущей способности. Повторно-переменные нагрузки. Выносливость материала. Факторы, влияющие на предел выносливости.

Для освоения лекционного курса применяются тематические лекции и лекции- визуализации. Тематические лекции представляют студентам основные вопросы темы, практические вопросы и возникающие в связи с ними задачи, способы их решения. Основные блоки лекции, которые обязательно должен усвоить студент, конспектируются. Лекции-визуализации помогают освоить темы, как на слух, так и зрительно, что способствует лучшему усвоению материала.

Практические работы включают в себя решение практических задач на основе теоретического материала, усвоенного студентом на лекционном занятии, а также подготавливают почву для самостоятельного выполнения студентом расчетно-графической работы по соответствующей теме курса. Каждое практическое занятие и расчетно-графическая работа дополняет лекционный материал и позволяет студентам самостоятельно использовать свои знания для решения профильных задач. Для выполнения расчетно-графических работ требуются листы формата А4, со стандартной рамкой. Первый лист – титульный включает название работы – тему, данные о студенте, выполнившем работу и соответствующий вариант работы. Последующие листы - постановка задачи (проблемы) и ее решение. Каждая новая расчетно-графическая работа оформляется с нового листа. Для оформления исходных схем и схем расчета необходимы чертежные инструменты. Для грамотного выполнения работы обучающийся обязан изучить предварительно лекционный материал, соответствующую основную и дополнительную литературу, материалы практических занятий по темам. Расчетно-графические работы можно выполнять, используя современные компьютерные технологии.

Каждая выполненная работа защищается преподавателю и оценивается им.

Методические указания по изучению лекционного курса

Введение. Основные понятия и определения сопротивления материалов

Тема 1.1. Растяжение и сжатие. Расчет статически определимых систем

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Назовите предмет и задачи курса.

2. Назовите основные понятия и определения сопротивления материалов.

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

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

5. Назовите основные компоненты внутренних усилий.

6. Назовите основные компоненты напряжений.

7. Что такое простое и сложное сопротивление?

8. Что собой представляет нагрузка растяжения-сжатия?

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

10. Как изменится напряжение на наклонных площадках?

11. Назовите основные компоненты формулы закона Гука.

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

Тема 1.2. Механические испытания материалов

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие виды механических испытаний материалов вы знаете?

2. Какие испытательные машины при этом применяются?

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

4. Назовите характерные участки диаграммы и соответствующие механические характеристики?

5. Как строится диаграмма истинных напряжений при разрыве?

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

Тема 1.3. Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

2. Что такое степень статической неопределимости?

3. Расскажите о методах раскрытия статической неопределимости.

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

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

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Деформация сдвига и ее развитие.

2. Напряжения при сдвиге.

3. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига.

4. Кручение. Правило знаков для крутящих моментов.

5. Построение эпюр крутящих моментов.

6. Формулы напряжений и деформаций при кручении.

7. Условия прочности и жесткости при кручении.

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

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

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

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

Тема 1.5. Геометрические характеристики поперечных сечений

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие геометрические характеристики плоских сечений вы знаете?

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

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

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

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

6. Что такое главные оси и главные моменты инерции?

7. Как определить положение главных осей?

8. Запишите формулы для определения главных моментов инерции.

Тема 1.6. Прямой поперечный изгиб

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

3. Запишите дифференциальные зависимости изгиба и объясните их суть.

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

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

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

7. Как изменяется характер изгиба с появлением поперечной силы?

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

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

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

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

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

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

6. Постоянные интегрирования и их физический смысл.

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

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

3. Запишите формулы интегралов Мора для каждого вида нагружения.

4. Как связаны способ Верещагина и интегралы Мора?

5. Объясните суть способа Верещагина.

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

Тема 1.8. Статически неопределимые системы при изгибе. Метод сил

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие системы называются статически неопределимыми?

2. Как разрешается статическая неопределимость по методу сил?

3. В чем заключается суть канонического уравнения метода сил?

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

5. Как определяются коэффициенты канонического уравнения метода сил?

6. Как определяются опорные реакции статически неопределимой балки?

Раздел 2. Сложное сопротивление

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

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

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

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

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

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

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

8. Что собой представляет внецентренное растяжение и сжатие?

9. Как определяются нормальные напряжения в произвольной точке сечения?

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

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

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

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

14. Запишите условие прочности при внецентренном растяжении и сжатии.

Тема 2.3. Напряженное и деформированное состояние в точке тела

Тема 2.4. Расчет по теориям прочности

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

2. Что такое главные площадки и главные напряжения?

3. Как определяется тип напряженного состояния? Приведите схемы.

4. Запишите формулы определения главных напряжений.

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

6. Что представляет собой деформированное состояние в точке тела?

7. Что такое главные деформации?

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

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

10. Чем определяется возникновение критического состояния для разнообразных материалов?

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

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

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

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

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

16. Приведите пример применения критериев прочности и пластичности.

Раздел 3. Устойчивость элементов конструкций

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

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

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

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

6. В каких пределах применима формула Эйлера?

7. Что такое критическое напряжение? Запишите формулу.

8. Что такое гибкость стержня? Предельная гибкость стержня?

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

Тема 4.1 Продольно-поперечный изгиб

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой продольно-поперечный изгиб?

2. Назовите основные характеристики продольно-поперечного изгиба.

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

4. Запишите дифференциальное уравнение продольно-поперечного изгиба.

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

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

Раздел 5. Динамическое нагружение

Тема 5.1. Расчет элементов конструкций, двигающихся с ускорением

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой динамическая нагрузка?

2. Какова особенность динамического нагружения по сравнению со статическим?

3. Опишите принцип Даламбера и его применение.

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

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

Тема 5.2. Расчет при ударном действии нагрузки

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Назовите основные характеристики ударного взаимодействия.

2. Назовите основные допущения, принимаемые при рассмотрении удара.

3. Что представляет собой динамический коэффициент при ударе?

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

5. Запишите формулу динамического коэффициента при ударе.

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

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

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

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

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

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

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

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

Раздел 7. Тема 7.1 Оболочки

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

3. Формула Лапласа и компоненты, входящие в нее.

4. Расчет сферических сосудов, нагруженных внутренним давлением.

5. Расчет цилиндрических сосудов, нагруженных внутренним давлением

Раздел 8. Тема 8.1 Повторно-переменное действие нагрузки

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Опишите характер разрушения элементов конструкции по причине усталости.

2. Что является причиной возникновения усталостного разрушения?

3. Запишите основные характеристики цикла.

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

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

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

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

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Notepad++ Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. 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/– 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://diss.rsl.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная

Название
библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Архитектурный вестник - Журнал ориентированный на практикующих архитекторов и дизайнеров, строителей, поставщиков стройматериалов, риэлторов, а также всех интересующихся. - http://archvestnik.ru/

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. 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/– 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://diss.rsl.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Mashinport.ru - машиностроительный портал - https://mashinport.ru/ Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. https://mashinport.ru/about.php
Портал машиностроения - http://www.mashportal.ru/ Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д.

Название
http://www.mashportal.ru/
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/

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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (1-403)385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191 , Здание учебного корпуса	Учебная мебель на 40 посадочных мест, доска	7-Zip Свободная лицензия; Adobe Reader DC Свободная лицензия; Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095; Notepad++ Свободная лицензия; Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401; Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765; Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765.
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»)385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191 , Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	7-Zip Свободная лицензия; Adobe Reader DC Свободная лицензия; Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095; Notepad++ Свободная лицензия; Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401; Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765; Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765.