

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.10.2026 00:54:19

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Филиал в пос. Яблоновском

Кафедра

Транспортных процессов и техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

Б1.В.01 Сопротивление материалов

08.03.01 Строительство

Промышленное и гражданское строительство

Бакалавр

Очная, Заочная, Очно-заочная

2025

Майкоп



Составитель рабочей программы:

Доцент, канд. экон. наук	Подписано простой ЭП	<u>Шиян Денис Викторович</u>
(должность, ученое звание, степень)	28.05.2025	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Транспортных процессов и техносферной безопасности		
(название кафедры)		

Заведующий кафедрой:	Подписано простой ЭП	<u>Ягубов Эмин Зафар оглы</u>
28.05.2025	28.05.2025	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП		
заведующий выпускающей		
кафедрой		
по направлению подготовки		
(специальности)		
28.05.2025	Подписано простой ЭП	<u>Ягубов Эмин Зафар оглы</u>
	28.05.2025	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

	НБ МГТУ	
	(название подразделения)	
28.05.2025	Подписано простой ЭП	<u>И. Б. Берберьян</u>
	28.05.2025	
	(подпись)	(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

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

Задачами курса являются:

- изучить основные виды деформаций и приемы оценки прочности элементов конструкций;
- научить будущего инженера умению представить работу элемента при помощи упрощенной расчетной схемы и соответствующих аналитических зависимостей – физико-математической модели работы конструкции;
- дать оценку прочности существующей конструкции, провести оптимизацию её параметров и т.д.

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

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



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

Современная действительность требует ускорения научно-технического прогресса, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, снижения материалоемкости конструкции, повышения производительности, долговечности, надежности машин. Исключительная роль в обеспечении этого процесса принадлежит инженерам, конструкторам, машиностроителям. Значительная роль в формировании облика инженеров широкого профиля отводится дисциплинам общепромышленного 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	Контр	Лек	Пр	СРП	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1		17	17	0.25			37.75	72	2
Курс 2	Сем. 4	1		1	17	34		0.35	35.65	21	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

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

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

		Формы контроля (количество)			Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	За	Контр	Лек	Пр	СРП	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1		10	12	0.25			49.75	72	2
Курс 2	Сем. 4	1		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	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых систем при растяжении-сжатии.	1-2	2		2				4		Решение задач по теме. РГР № 1. Тестовые задания. Конспект 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 теме. Решение 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:					0,25					Экзамен в устной форме.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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:						0,35	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	Контро ль	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) «Соппротивление 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 косоугольного 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 косоугольного 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 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. Циклическое 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
	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	0,5	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	0,5	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	0,5	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	0,5	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	0,5	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	0,5	2
4	Устойчивость элементов конструкций.	Расчет сжатых стержней на устойчивость. Проверка устойчивости сжатых стержней.	4	0,5	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	0,5	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		
	ИТОГО:		51	4	26

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
	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	09.2026 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.mkgstu.ru:8002/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.mkgstu.ru:8002/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.mkgstu.ru:8002/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. - Текст : электронный. - (СПО). - Znanium. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=419619 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01916-0. - ISBN 978-5-16-111068-3. - ISBN 978-5-16-018056-4	https://znanium.com/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.



рабочей программы учебной дисциплины **"Б1.В.01 Сопротивление материалов"**
направления подготовки бакалавров **"08.03.01 Строительство"**
профиль подготовки **"Промышленное и гражданское строительство"**
программа подготовки **«Бакалавр»**

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
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"			
2	3	3	Современные технологии строительства зданий и сооружений
3	3	3	Строительные материалы
3	3	3	Квалификационный экзамен по модулю "Дорожный рабочий"
3	3	3	Модуль получения квалификации "Дорожный рабочий"
6	9	9	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
6	7	7	Химия вяжущих материалов
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
6	6	6	Проектная практика
8	9	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	7	7	Сейсмостойкость зданий и сооружений
3	4	3	Методы анализа строительных материалов
78	89	78	Железобетонные конструкции. Инженерные сооружения
5	6	5	Основания и фундаменты
67	78	67	Железобетонные и каменные конструкции
4	5	3	Строительная механика
34	34	34	Сопротивление материалов
3	4	3	Основы архитектуры и строительных конструкций
6	8	9	Обследование и испытания зданий и сооружений
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"			
2	3	3	Современные технологии строительства зданий и сооружений
8	9	9	Преддипломная практика
6	6	6	Проектная практика
8	9	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
78	89	78	Железобетонные конструкции. Инженерные сооружения
5	6	5	Основания и фундаменты
67	78	67	Железобетонные и каменные конструкции
34	34	34	Сопротивление материалов
6	8	9	Обследование и испытания зданий и сооружений
4	5	3	Строительная механика



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
8	9	9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
6	8	9	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
3	4	4	Квалификационный экзамен по модулю "Дорожный рабочий"
3	3	3	Строительные материалы
23	3	3	Модуль получения квалификации "Дорожный рабочий"

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 осуществлять расчеты бетонных и железобетонных конструкций и подготовку текстовой и графической частей рабочей или проектной 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"					
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	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты, зачет, экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
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 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 кривой 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					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
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 железобетонных конструкций;- Производить расчеты бетонных и железобетонных конструкций с использованием программного комплекса;- Производить расчет и выбор марки бетона по морозостойкости и водонепроницае мости;- 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,	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
элементы, работающие на кривой 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 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	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
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
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 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					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
монолитного исполнения;- Анализ справочной документации и нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в г радостроительно й деятельности по проектированию рабочей или проектной документации раздела \"Конструкции же лезобетонные\";- Оформление расчетов бетонных и железобетонных конструкций					
ПКУВ-2: Способен осуществлять расчеты бетонных и железобетонных конструкций и подготовку текстовой и графической частей рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные"					
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 г радостроительно й деятельности к разработке раздела \"Конструкции же лезобетонные\";- 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	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты, зачет, экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
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 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					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
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 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	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
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 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	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
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
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 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					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
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 бетонных и железобетонных конструкций					



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

**Тест по дисциплине «Сопротивление материалов»
Вариант 1**

Тип 1. Выбор одного правильного ответа

1. Что изучает сопротивление материалов?

- а) прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций
- б) движение тел под действием сил
- в) равновесие абсолютно твёрдых тел
- г) свойства жидкостей и газов

2. Какой внутренний силовой фактор возникает при растяжении бруса?

- а) продольная сила
- б) поперечная сила
- в) изгибающий момент
- г) крутящий момент

3. Как называется способность материала восстанавливать свою форму после снятия нагрузки?

- а) упругость
- б) пластичность
- в) хрупкость
- г) ползучесть

4. По какой формуле определяется нормальное напряжение при растяжении?

- а) $\sigma = N/A$
- б) $\sigma = M/W$
- в) $\tau = Q/A$
- г) $\sigma = E\varepsilon$

Ключ: 1 — а; 2 — а; 3 — а; 4 — а.

Тип 2. Выбор нескольких правильных ответов

5. Какие допущения используются в сопротивлении материалов?

- а) однородность материала
- б) изотропность
- в) сплошность
- г) упругость
- д) пластичность

6. Какие внутренние силовые факторы могут возникать в поперечном сечении бруса?

- а) продольная сила
- б) поперечная сила
- в) изгибающий момент
- г) крутящий момент
- д) температурное воздействие

7. Какие характеристики прочности определяются при испытании на растяжение?

- а) предел пропорциональности
- б) предел текучести
- в) предел прочности
- г) относительное удлинение
- д) твёрдость

8. Какие виды деформаций относятся к простым?

- а) растяжение-сжатие
- б) сдвиг
- в) кручение
- г) изгиб
- д) сложное сопротивление

Ключ: 5 — а, б, в, г; 6 — а, б, в, г; 7 — а, б, в, г; 8 — а, б, в, г.

Тип 3. Установление соответствия

9. Установите соответствие между видом деформации и внутренним силовым фактором.

Вид деформации	Внутренний силовой фактор
1) Растяжение	А) продольная сила
2) Сдвиг	Б) поперечная сила
3) Кручение	В) крутящий момент
4) Изгиб	Г) изгибающий момент

10. Установите соответствие между характеристикой и формулой.

Характеристика	Формула
1) Нормальное напряжение	А) $\sigma = N/A$
2) Относительное удлинение	Б) $\varepsilon = \Delta l/l$
3) Закон Гука	В) $\sigma = E\varepsilon$
4) Момент инерции прямоугольника	Г) $bh^3/12$

11. Установите соответствие между типом опоры и количеством реакций.

Тип опоры	Количество реакций
1) Шарнирно-подвижная	А) одна
2) Шарнирно-неподвижная	Б) две
3) Защемление	В) три
4) Свободный конец	Г) ноль

12. Установите соответствие между видом балки и её определением.

Вид балки	Определение
1) Консоль	А) балка, закреплённая одним концом
2) Балка на двух опорах	Б) балка, свободно лежащая на двух опорах
3) Многопролётная	В) балка с числом пролётов более двух
4) Рама	Г) конструкция из жёстко соединённых стержней

Ключ:

9 — 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г.

10 — 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г.

11 — 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г.

12 — 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г.

Тип 4. Установление последовательности

13. Расположите этапы расчёта балки на прочность в правильной последовательности.

- а) определение реакций опор
- б) построение эпюр внутренних усилий
- в) определение опасного сечения
- г) проверка прочности

14. Расположите этапы испытания материала на растяжение в правильной последовательности.

- а) установка образца в испытательную машину
- б) нагружение образца
- в) фиксация диаграммы растяжения
- г) определение характеристик прочности и пластичности

15. Расположите этапы построения эпюр внутренних усилий в правильной последовательности.

- а) разбить балку на участки
- б) методом сечений найти Q и M
- в) построить эпюры
- г) проверить правильность построения

16. Расположите этапы расчёта на устойчивость в правильной последовательности.

- а) определить гибкость стержня
- б) найти критическую силу
- в) определить коэффициент запаса
- г) сравнить с допускаемым значением

Ключ:

13 — а, б, в, г.

14 — а, б, в, г.

15 — а, б, в, г.

16 — а, б, в, г.

Тип 5. Открытые вопросы с кратким ответом

17. Напишите термин: «наука о прочности, жёсткости и устойчивости элементов конструкций».

Ответ: сопротивление материалов.

18. Как называется график зависимости напряжений от деформаций при испытании материала?

Ответ: диаграмма растяжения.

19. Вставьте пропущенное слово:

«Закон Гука: $\sigma = E \cdot \underline{\hspace{1cm}}$ ».

Ответ: ε .

20. Напишите формулу для определения нормального напряжения при растяжении.

Ответ: $\sigma = N/A$.

Вариант 2

Тип 1. Выбор одного правильного ответа

1. Что понимается под жёсткостью конструкции?

- а) способность сопротивляться деформациям
- б) способность сопротивляться разрушению
- в) способность сохранять устойчивость
- г) способность восстанавливать форму

2. Какой внутренний силовой фактор возникает при кручении?

- а) крутящий момент
- б) поперечная сила
- в) изгибающий момент
- г) продольная сила

3. Как называется свойство материала необратимо изменять форму без разрушения?

- а) пластичность
- б) упругость
- в) хрупкость
- г) ползучесть

4. По какой формуле определяется момент сопротивления прямоугольного сечения?

- а) $W = bh^2/6$
- б) $W = bh^3/12$
- в) $W = \pi d^3/32$
- г) $W = bh$

Ключ: 1 — а; 2 — а; 3 — а; 4 — а.

Тип 2. Выбор нескольких правильных ответов

5. Какие виды деформаций относятся к сложным?

- а) косой изгиб
- б) внецентренное растяжение
- в) кручение с изгибом
- г) растяжение-сжатие
- д) сдвиг

6. Какие характеристики пластичности определяются при испытании на растяжение?

- а) относительное удлинение
- б) относительное сужение
- в) предел текучести
- г) предел прочности
- д) твёрдость

7. Какие методы используются для расчёта статически определимых систем?

- а) метод сечений
- б) метод вырезания узлов
- в) метод замены связей
- г) метод конечных элементов
- д) метод начальных параметров

8. Какие факторы влияют на величину критической силы при продольном изгибе?

- а) длина стержня
- б) жёсткость сечения

- в) способ закрепления концов
- г) материал стержня
- д) цвет стержня

Ключ: 5 — а, б, в; 6 — а, б; 7 — а, б, в; 8 — а, б, в, г.

Тип 3. Установление соответствия

9. Установите соответствие между геометрической характеристикой и формулой.

Характеристика	Формула
1) Площадь круга	А) $\pi d^2/4$
2) Момент сопротивления прямоугольника	Б) $bh^2/6$
3) Момент инерции круга	В) $\pi d^4/64$
4) Радиус инерции	Г) $\sqrt{I/A}$

10. Установите соответствие между видом нагружения и характером эпюры.

Вид нагружения	Характер эпюры
1) Сосредоточенная сила	А) скачок на эпюре Q
2) Распределённая нагрузка	Б) наклонная линия на эпюре Q
3) Сосредоточенный момент	В) скачок на эпюре M
4) Отсутствие нагрузки	Г) постоянная Q, линейная M

11. Установите соответствие между типом связи и её реакцией.

Тип связи	Реакция
1) Стержень	А) по оси стержня
2) Гладкая поверхность	Б) по нормали
3) Нить	В) по нити
4) Шарнир	Г) две составляющие

12. Установите соответствие между видом напряжённого состояния и его характеристикой.

Вид состояния	Характеристика
1) Линейное	А) напряжение по одной оси
2) Плоское	Б) напряжение по двум осям
3) Объёмное	В) напряжение по трём осям
4) Чистый сдвиг	Г) касательные напряжения

Ключ:

9 — 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г.

10 — 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г.

11 — 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г.

12 — 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г.

Тип 4. Установление последовательности

13. Расположите этапы определения реакций опор в правильной последовательности.

- а) выбрать объект равновесия
- б) показать активные силы
- в) заменить связи реакциями
- г) составить уравнения равновесия
- д) решить уравнения

14. Расположите этапы расчёта на растяжение-сжатие в правильной последовательности.

- а) определить продольные силы
- б) вычислить напряжения
- в) проверить прочность
- г) подобрать сечение

15. Расположите этапы испытания материала на сжатие в правильной последовательности.

- а) подготовка образца
- б) установка образца
- в) нагружение
- г) определение прочности

16. Расположите этапы проектирования конструкции в правильной последовательности.

- а) выбор расчётной схемы
- б) определение нагрузок

- в) выполнение расчёта
- г) конструирование

Ключ:

- 13 — а, б, в, г, д.
- 14 — а, б, в, г.
- 15 — а, б, в, г.
- 16 — а, б, в, г.

Тип 5. Открытые вопросы с кратким ответом

17. Напишите термин: «способность конструкции сопротивляться разрушению под действием нагрузок».

Ответ: прочность.

18. Как называется способность конструкции сохранять форму под нагрузкой?

Ответ: жёсткость.

19. Вставьте пропущенное слово:

«Условие прочности при растяжении: $\sigma = N/A \leq \text{---}$ ».

Ответ: $[\sigma]$ (допускаемое напряжение).

20. Напишите формулу для определения продольной силы в сечении.

Ответ: $N = \Sigma F$.

Критерии оценивания (для обоих вариантов):

каждый правильный ответ — 1 балл. Максимум — 20 баллов.

Оценка «отлично» — 18-20; «хорошо» — 15-17; «удовлетворительно» — 12-14;

«неудовлетворительно» — менее 12.

Перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи сопротивления материалов. Основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость.
2. Основные гипотезы и допущения, принимаемые в сопротивлении материалов.
3. Внешние и внутренние силы. Метод сечений (РОЗУ).
4. Понятие о напряжениях. Нормальные и касательные напряжения.
5. Допускаемое напряжение. Коэффициент запаса прочности.
6. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Диаграмма растяжения и сжатия.
7. Растяжение и сжатие. Напряжения при растяжении и сжатии. Условие прочности.
8. Деформации: абсолютное и относительное удлинение (укорочение). Коэффициент Пуассона.
9. Температурные деформации в стержнях.
10. Геометрические характеристики сечений. Определение центра тяжести простых и сложных сечений.
11. Статический момент площади, осевые моменты инерции, полярный момент инерции, центробежный момент инерции, моменты сопротивления.
12. Геометрические характеристики простых плоских сечений (прямоугольник, круг, кольцо).
13. Моменты инерции сечений при параллельном переносе осей координат.
14. Главные оси инерции, главные моменты инерции. Радиусы инерции сечений. Эллипс инерции.
15. Кручение валов круглого сечения. Напряжения при кручении. Модуль сдвига.
16. Кручение валов прямоугольного сечения. Расчет на прочность и жесткость.
17. Относительный и абсолютный углы закручивания. Условие жесткости.
18. Понятие об изгибе. Чистый плоский изгиб, поперечный плоский изгиб. Силовые факторы при изгибе, правило знаков, анализ силовых факторов.
19. Деформационная зависимость при изгибе. Особенности построения эпюр Q и M.
20. Положение нейтральной линии при чистом изгибе. Эпюры нормальных и касательных напряжений.
21. Расчеты по допускаемым напряжениям и нагрузкам.
22. Основные понятия надежности и долговечности.
23. Статически определимые и статически неопределимые системы.
24. Расчеты в связи с изменением температуры.
25. Понятие чистого сдвига, закон Гука при сдвиге.
26. Закон парности касательных напряжений.
27. Удельная потенциальная энергия при сдвиге.
28. Напряжения в поперечном сечении при кручении.

29. Полярный момент инерции для различных сечений.
30. Статические моменты площади различных фигур.

Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи сопротивления материалов. Основные понятия.
2. Геометрические характеристики плоских сечений. Моменты инерции простейших фигур.
3. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.
4. Изменение моментов инерции при повороте осей на некоторый угол. Главные оси инерции, главные моменты инерции.
5. Внутренние силы, напряжения, деформации. Построение эпюр внутренних усилий при простых деформациях.
6. Деформация растяжение — сжатие. Определение напряжений. Задачи конструирования.
7. Деформация кручение. Определение напряжений. Задачи конструирования.
8. Деформация срез. Расчет болтовых и заклепочных соединений. Задачи конструирования.
9. Деформация изгиб. Определение напряжений. Задачи конструирования.
10. Определение перемещений в упругих системах по формуле Мора.
11. Статически неопределимые системы, их особенности и недостатки.
12. Метод сил для расчета статически неопределимых систем. Вывод канонических уравнений. Построение расчетных эпюр усилий.
13. Построение расчетных эпюр Q и M в изгибаемых системах.
14. Косой изгиб, определение напряжений. Положение нулевой линии. Определение перемещений.
15. Изгиб с растяжением — сжатием, определение напряжений. Положение нулевой линии.
16. Понятие о теориях прочности. Общий случай сложного сопротивления.
17. Выносливость материалов. Виды циклов напряжений. Определение пределов выносливости.
18. Истинная и схематизированная диаграммы предельных напряжений. Определение запаса выносливости.
19. Изменение предела выносливости под влиянием различных факторов.
20. Потеря устойчивости сжатых стержней. Критическая сила, критическое напряжение.
21. Формула Эйлера. Учет условий закрепления на величину критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера.
22. Практический расчет сжатых стержней на устойчивость.
23. Динамические задачи сопротивления материалов. Учет сил инерции при равноускоренном движении.
24. Динамические задачи сопротивления материалов. Ударное воздействие. Определение динамического коэффициента при ударе.
25. Понятие о чистом изгибе. Определение напряжений при чистом изгибе.
26. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
27. Расчеты на прочность при изгибе.
28. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
29. Дифференциальные уравнения изогнутой оси балки при изгибе и их интегрирование.
30. Метод Верещагина для определения перемещений.
31. Расчет статически неопределимых балок при изгибе.
32. Сложное сопротивление. Расчет вала при сложном напряженном состоянии (изгиб с кручением).
33. Устойчивость сжатых стержней. Расчет сжатого стержня на устойчивость.
34. Продольный изгиб. Формула Эйлера. Критическая сила.
35. Понятие о напряженном состоянии в точке. Главные площадки и главные напряжения.
36. Линейное, плоское и объемное напряженные состояния.
37. Понятие о теориях прочности. Критерии прочности.
38. Расчет на прочность при сложном сопротивлении.
39. Перемещения при изгибе. Прогиб и угол поворота.
40. Определение перемещений методом Мора

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

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.
- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).
- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;
- установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

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

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

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации

Методические материалы при приеме зачета и критерии оценивания

Зачет - вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающий получает оценку в шкале «зачет» / «незачет». Дифференцированный зачет - вид зачета, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Зачет может приниматься как в устной форме (которая предполагает ответы студентов на теоретические вопросы), так и выставляться по результатам выполнения студентами установленных программой видов работ. Для разных обучающихся учебной группы могут быть определены разные формы сдачи зачета в зависимости от качества их работы в семестре (ах) изучения дисциплины. Вопросы к зачету, задания, которые должны выполнить студенты в семестре, (и форму его проведения) студенты получают на первом занятии по дисциплине в данном семестре по решению преподавателя.

Результат зачета	Критерии оценивания компетенций
незачтено	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50 % правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.
зачтено	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета на минимально допустимом уровне.
	Студент показывает, что твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.
	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.

Методические материалы при приеме экзамена

Экзамен - вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Проводится по графику. Вопросы к экзамену (и форму его проведения) студенты получают в течение первой недели начала изучения дисциплины. Экзамен может проводиться в устной или письменной форме. На подготовку к устному ответу студенту дается 40-60 минут в зависимости от объема билета. На подготовку ответа при сдаче экзамена в письменной форме - не менее 120 минут.

Критериями для выставления оценок являются следующие характеристики знаний: «отлично» ставится студентам, проявляющим высокий уровень сформированности всех качеств в изучении дисциплины, владеющим всеми видами знаний. В ответах студентов должно проявляться не только четкое знание материала, умение оперировать фактами, но и самостоятельность суждений, умение аргументировать их. Также при анализе ситуаций

студент должен проявлять умение подходить с общих позиций, видеть в конкретных ситуациях ведущие характеристики, проявление в них тех или иных тенденций.

Оценка «хорошо» выставляется студентам, знания которых характеризуются такими качествами, как «полнота», «глубина», «системность», но они, как правило, испытывают затруднения проявлять свои знания в обобщенной и конкретной форме, в свернутой и развернутой формах, при изменении проблемы или формулировки вопроса они не могут выстроить известные им знания под новым углом зрения. Для данной категории студентов характерно умение на высоком уровне воспроизвести известные им по литературе знания и опыт и наоборот неумение обосновать высказываемые ими суждения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, когда знания студента ограничиваются поверхностным изложением фактического материала, почерпнутого из учебника, в ответе практически отсутствует обращение к терминологии, у таких студентов отсутствует глубина и системность знаний, они испытывают затруднения при изложении общих проблем, ими не усвоены ведущие характеристики и тенденции развития дисциплины, их не характеризует широта кругозора в познании проблем дисциплины в целом.

«Неудовлетворительно» выставляется в случае, если студенты при ответе по поводу анализа проблем дисциплины подходят с бытовых позиций; можно констатировать, что изучение дисциплины такими студентами не привнесло ничего нового в становление их как бакалавров в области технологии транспортных процессов.

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 : учебное пособие для вузов / Е.Ю. Асадулина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 279 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - Urait. - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/538889 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-02370-1	https://urait.ru/bcode/538889
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. - Текст : электронный. - (СПО). - Znanium. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=419619 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01916-0. - ISBN 978-5-16-111068-3. - ISBN 978-5-16-018056-4	https://znanium.com/catalog/document?id=419619



Название	Ссылка
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
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.mkgtnu.ru:8002/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.mkgtnu.ru:8002/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.mkgtnu.ru:8002/libdata.php?id=1000053068

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtnu.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 IV 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 λ стат 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 распространяемым 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 изданиям, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданий 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 населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rmb-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
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.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://znaniy.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://neb.pf/ . - 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://neb.pf/
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
Лаборатория материаловедения и технологии конструкционных материалов (В-103): 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11, здание учебного корпуса колледжа	учебная мебель на 22 посадочных места, рабочее место преподавателя, учебная доска, шкаф для хранения документов и литературы; набор «Конструкционные стали и сплавы»; прибор для определения нормальной густоты цементного теста и сроков схватывания (прибор Вика); Ультразвуковой измеритель прочности и плотности бетона, скорости УЗК-ПУЛЬСАР-1,2; ударно-импульсный двухпараметрический измеритель прочности материалов ОНИКС-2,62; измеритель теплопроводности ИТС-1; весы для гидростатического взвешивания; микроскоп металлографический МИМ; копер маятниковый МК-50 (ИО 5138-0,05); ультразвуковой твердомер ТКМ-459; весы лабораторные электронные ВМК 622; твердомер (прибор Бринелля); прибор Роквелла; лупа 21007 (10x21) с подсветкой в футляре; штангенциркуль ШЦ- II-250x0,05; измеритель защитного слоя бетона ПОИСК-2.51, Микроскоп металлографический МИМ; Ультразвуковой дефектоскоп УДЗ-71; Ультразвуковой толщиномер «Взлет-УТ»; Лабораторные весы ВЛТ-6100-П; Лупа геологическая (6x50) Лупа Triplet 20x18	Программное обеспечение общего назначения
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (А-104): 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11, административное здание	учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук	Программное обеспечение общего назначения
Аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (А-305): 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11, административное здание	рабочее место преподавателя; учебная мебель на 26 посадочных мест; учебная доска; шкаф для хранения документов и литературы; мультимедийное оборудование (проектор, экран); персональный компьютер преподавателя, подключенный к сети Internet	Программное обеспечение общего назначения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС – читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском: 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11, учебный корпус	Читальный зал на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 6 посадочных места, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).	Программное обеспечение общего назначения