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

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

Факультет Технологический факультет

Кафедра Строительных и общепрофессиональных дисциплин

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.В.02 Строительная механика**
по направлению подготовки	08.03.01 Строительство
по профилю подготовки (специализации)	Промышленное и гражданское строительство
квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
форма обучения	Очная, Заочная, Очно-заочная
год начала подготовки	2024

Майкоп

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

Составитель рабочей программы:

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

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Строительных и общепрофессиональных дисциплин
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

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

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

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

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

28.10.2026	Подписано простой ЭП 28.10.2026 (подпись)	И. Б. Берберьян (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

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

Задачами курса являются:

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

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

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

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

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

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

Современная действительность требует ускорения научно-технического прогресса, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, снижения материалоемкости конструкции, повышения производительности, долговечности, надежности машин. Исключительная роль в обеспечении этого процесса принадлежит инженерам, конструкторам, машиностроителям. Значительная роль в формировании облика инженеров широкого профиля отводится дисциплинам общеинженерного цикла и, в частности, дисциплине «Сопротивление материалов». Создавая новую конструкцию, инженер назначает первоначальные размеры ее элементов, проводя прочностные расчеты методами сопротивления материалов. Дальнейший расчет конструкций, как правило, производится с помощью ЭВМ численными методами с использованием пакетов прикладных программ. Однако для анализа достоверности получаемых результатов используется сравнение с результатами расчетов по упрощенным моделям методами сопротивления материалов.

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



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

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

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"
ПКУВ-4.1	Выполнение расчетов металлических конструкций зданий и сооружений
ПКУВ-4.2	Разработка текстовой и графической частей проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений

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.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 2	Сем. 4	1	17	34	0.25	56.75	**108**	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 5	1	4	6	0.25	3.75	94	**108**	3

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 2	Сем. 4	1	10	12	0.25	85.75	**108**	3

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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	1-2	2		4				8		Решение задач по теме. РГР № 1.Тестовые заданияРеферат по теме
4	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.	3-4	2		4				8		Решение задач по теме. РГР № 2.Тестовые задания
4	Геометрические характеристики поперечных сечений.	5-6	2		4				8		Решение задач по теме. РГР № 3
4	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	7-8	2		4				8		Решение задач по теме. РГР № 4. Тестовые заданияРешение задач по теме.
4	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	9-10	2		4				6		Решение задач по теме. Тестовые задания.Реферат по теме
4	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности (воспитательная работа).	11-12	2		4				6		Семинар –дискуссия с элементами викторины.Решение задач по теме. РГР № 4
4	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	13-14	2		4				6		Решение задач по теме. Тестовые задания.
4	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	15-16	2		4				4		Решение задач по теме. РГР № 5.Решение задач по теме. Тестовые задания.Реферат по теме
4	Оболочки. Циклическое нагружение.	17	1		2				2,75		Решение задач по теме. Тестовые задания.
4	Промежуточная аттестация										
						0.25					
	ИТОГО:		**17**		**34**	**0.25**			**56.75**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	1						10	
6	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.			2				10	
6	Геометрические характеристики поперечных сечений.							10	
6	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	1						12	
6	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.			2				10	
6	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности (воспитательная работа).							10	
6	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	1						10	
6	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости	1		2				10	
6	Оболочки. Циклическое нагружение							12	
						0.25	3.75		
	ИТОГО:	**4**		**6**		**0.25**	**3.75**	**94**	

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
	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	2						10	
	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.	1		2				10	
	Геометрические характеристики поперечных сечений.	1		2				10	
	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	1		2				10	
	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	1						10	
	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности (воспитательная работа).	1		2				10	
	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	1		2				10	
	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	1		2				6	
	Оболочки. Циклическое нагружение.	1						9.75	
	Промежуточная аттестация				0.25				

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
	ИТОГО:	10		12	0.25			85.75	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Строительная механика», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4,6	Введение. Тема 1. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии	2	1	2	Введение: -основные понятия и определения сопротивления материалов; -расчетные схемы; - силы внешние и внутренние; -метод сечений; -внутренние усилия и напряжения. Тема 1. Центральное растяжение и сжатие: 1.1. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. 1.2. Удлинения, закон Гука. 1.3. Влияние температуры. 1.4. Расчет статически определимых стержневых систем при растяжении и сжатии. 1.5. Расчет статически неопределимых систем при растяжении и сжатии. 1.5.1. Методы раскрытия статической неопределимости. 1.5.2. Уравнения совместности деформаций.	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;	Знать: инженерные процессы при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания. Уметь: использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания Владеть: знаниями инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.	, Лекции-визуализации
4,6	Тема 2. Сдвиг и кручение. Кручение стержней	2		1	Тема 2. Сдвиг и кручение. 2.1 Напряжения при	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;	Знать: инженерные процессы при решении	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	круглого сечения.				сдвиге. 2.2 Закон Гука при сдвиге. 2.3 Расчет болтовых и заклепочных соединений на срез и смятие. 2.4 Кручение стержней круглого сечения. 2.5 Напряжения и углы поворота сечения при кручении круглых стержней. 2.6 Эпюры крутящих моментов. 2.7 Условие прочности при кручении.		профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания. Уметь: использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания Владеть: знаниями инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.	
4,6	Тема 3. Геометрические характеристики поперечных сечений	2		1	Тема 3. Геометрические характеристики поперечных сечений. 3.1. Статические моменты площади сечения. 3.2. Моменты инерции. 3.3. Главные оси и главные моменты инерции.	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;	Знать: инженерные процессы при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; различные виды технологического оборудования в соответствии с	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания. Уметь: использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания Владеть: знаниями инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.	
4,6	Тема 4. Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	2	1	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. 4.5. Напряжения при чистом изгибе. 4.6. Поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Формула Журавского. 4.7. Соотношение нормальных и касательных напряжений. 4.8. Условие	ОПК-3.1; ОПК-3.3; ОПК-3.2;	Знать: инженерные процессы при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания. Уметь: использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					прочности при изгибе. Элементы рационального проектирования простейших систем		современного технологического оборудования и приборов; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания Владеть: знаниями инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.	
4,6	Тема 5. Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	2		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. Тема 1.7. Перемещения при изгибе. 5.4. Интегралы Мора. 5.5. Способ Верещагина.	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;	Знать: инженерные процессы при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания. Уметь: использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							безопасности разных классов предприятий питания Владеть: знаниями инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.	
4,6	Тема 6. Сложное сопротивление.Косой изгиб.Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	2		1	Тема 6.1. Косой изгиб. 6.1.1. Напряжения при косом изгибе. 6.1.2. Уравнение нейтральной линии сечения при косом изгибе. 6.1.3. Условие прочности при косом изгибе. Тема 6.2. Внецентренное растяжение и сжатие. 6.2.1. Напряжения при внецентренном растяжении и сжатии. 6.2.2. Уравнение нейтральной линии при внецентренном растяжении и сжатии. 2.2.3. Условие прочности при внецентренном растяжении и сжатии Тема 6.3. Расчет по теориям прочности. 6.3.1. Условие достижения критического состояния по каждой из теорий. 6.3.2. Условие прочности для совместного действия кручения и изгиба по	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;	Знать: инженерные процессы при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания. Уметь: использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания Владеть: знаниями инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							оборудования и приборов.	
4,6	Тема 7. Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением и при ударе).	2	1	1	Тема 7.1. Учет сил инерции при динамическом нагружении. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением. 7.1.1. Динамический коэффициент. 7.1.2. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением. Тема 7.2. Ударное действие нагрузки. 7.2.1. Приближенный расчет на удар. 7.2.2. Динамический коэффициент при ударе.	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;	Знать: инженерные процессы при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания. Уметь: использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания Владеть: знаниями инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.	, Лекция-беседа
4,6	Тема 8. Устойчивость элементов конструкций.Тема 9. Работа конструкции за пределами упругости.	2	1	1	Тема 8. Устойчивость продольно сжатых стержней. 8.1 Формула Эйлера для критической силы. 8.2 Влияние условий закрепления концов стержня. 8.3 Пределы применимости формулы	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;	Знать: инженерные процессы при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; различные виды	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Эйлера. Гибкость стержня. Тема 9. Работа конструкций за пределами упругости. 9.1. Стадии, проходимые балкой до исчерпания несущей способности. 9.2. Пластический предельный момент и пластический момент сопротивления. 9.3. Расчет по несущей способности.		технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания. Уметь: использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания Владеть: знаниями инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.	
4,6	Тема 10. Оболочки.Тема 11. Циклическое нагружение.	1		1	Тема 10. Оболочки. 10.1. Характеристики оболочек. 10.2. Расчет симметричных оболочек по безмоментной теории. Тема 11. Цикличекое нагружение. Усталость материала. 11.1. Усталость материала. 11.2. Предел выносливости. 11.3. Влияние различных факторов на предел выносливости: масштабный коэффициент, эффективный	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;	Знать: инженерные процессы при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания. Уметь: использовать знания инженерных процессов	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					коэффициент концентрации напряжений. 11.4. Расчет на усталость.		при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания Владеть: знаниями инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.	
	ИТОГО:	**17**	**4**	**10**				

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
4,6	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем при растяжении и сжатии.	4		
4,6	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.	Расчет болтовых и заклепочных соединений на срез и смятие.Расчет стержней круглого сечения на прочность и жесткость при кручении.	4	2	2
4,6	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Определение геометрических характеристик простых и составных сечений.	4		2
4,6	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет на прочность статически определимых стержневых систем при изгибе.	4		2
4,6	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	Определение перемещений при изгибе методом интегрирования дифференциального уравнения упругой линии балки; способом Верещагина.	4	2	
4,6	Сложное сопротивление.Косой изгиб.Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности (воспитательная работа)	Расчет статически определимых конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления (косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, расчет по теориям прочности).Семинар – дискуссия с элементами викторины.	4		2
4,6	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением и работающих при ударных нагрузках	4		2
4,6	Устойчивость элементов конструкций.Работа конструкции за пределами упругости.	Расчет продольно сжатых стержней на устойчивость.Расчет элементов конструкций по предельному состоянию (по несущей способности).	4	2	2
4,6	Оболочки.Циклическое нагружение	Расчет симметричных оболочек по безмоментной теории.Расчет элементов конструкций на выносливость	2		
	ИТОГО:		**34**	**6**	**12**

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
	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем	Напряжения и деформа-ции при растяжении и сжатии. Решение задач по теме. РГР № 1.	Неделя 1-2	8	10	10
	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.	Напряжения и деформа-ции при сдвиге и кручении. Решение задач по теме. РГР № 2.	Неделя 3-4	8	10	10
	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Геометрические характе-ристики поперечных сечений. Решение задач по теме. РГР № 3	Неделя 5-6	8	10	10
	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Построение эпюр попереч-ных сил и изгибающих моментов. Решение задач по теме. РГР № 4.	Неделя 7-8	8	12	10
	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	Перемещения при изгибе. Решение задач по теме.Реферат по теме.	Неделя 9-10	6	10	10
	Сложное сопротивление.Косой изгиб.Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	Расчеты на прочность в случае сложного сопротив-ления. Решение задач по теме. РГР № 5.	Неделя 11-12	6	10	10
	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	Расчеты на прочность элементов конструкций, движущихся с ускорением и при ударных нагрузках. Решение	Неделя 13-14	6	10	10
	Устойчивость элементов конструкций.Работа конструкции за пределами упругости.	Расчеты на устойчивость продольно сжатых стержней. Решение задач по теме. РГР № 7.Реферат по теме.	Неделя 15-16	4	10	6
	Оболочки.Циклическое нагружение.	Расчет на прочность симметричных оболочек по без моментной теории. Решение задач по теме. Реферат по теме.	Неделя 17	3	12	10
	ИТОГО:			**57**	**94**	**86**

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	ФГБОУ ВО МГТУ октябрь, апрель	Сложное сопротивление.Косой изгиб.Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности	Групповой семинар-дискуссия с элементами викторины	Дурдыкулиев А	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся

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 для выполнения расчетно-графических работ по курсу	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=1000053068&DOK=027D4C&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
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. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — https://doi.org/10.12737/textbook_58dbbcc2cb9a9. - ISBN 978-5-369-01659-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1911174	https://znanium.ru/catalog/document?id=419940
Атаров, Н. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / Н.М. Атаров. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 428 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1991017. - ISBN 978-5-16-018387-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1991017	https://znanium.ru/catalog/document?id=436048
Логвинов, В. Б. Сопротивление материалов. Лабораторные работы : учебное пособие / В. Б. Логвинов, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко. - 4-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 212 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01528-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1023251	https://znanium.ru/catalog/document?id=354386
Щербакова, Ю.В. Сопротивление материалов : учебное пособие / Ю.В. Щербакова. - 2-е изд. - Саратов : Научная книга, 2019. - 159 c. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/81048.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9758-1776-1	https://www.iprbookshop.ru/81048.html
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
Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К, 2016. - 432 c. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=52430. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-02628-7	http://znanium.com/catalog/document?id=52430

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

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

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПКУВ-2.1 Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"			
34	34		Сопротивление материалов
67	89	67	Железобетонные и каменные конструкции
6	7	6	Основания и фундаменты
4	5	5	Строительная механика
78	89	78	Железобетонные конструкции. Инженерные сооружения
3	3	3	Строительные материалы
34	89	34	Модуль получения квалификации "Штукатур"
4	3	4	Современные технологии и строительство зданий
3	4	3	Электроснабжение с основами электротехники
4	3	4	Квалификационный экзамен по модулю " Штукатур"
3	4	3	Методы анализа строительных материалов
5	7	7	Сейсмостойкость зданий и сооружений
5	7	7	Химия вяжущих материалов
6	8	9	Обследование и испытания зданий и сооружений
6	8	8	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
6	6	6	Проектная практика
8	9	9	Преддипломная практика
ПКУВ-2.2 Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"			
34	34	34	Сопротивление материалов
4	5	4	Строительная механика
67	89	67	Железобетонные и каменные конструкции
6	7	6	Основания и фундаменты
78	89	78	Железобетонные конструкции. Инженерные сооружения
34	89	34	Модуль получения квалификации "Штукатур"
3	3	3	Строительные материалы
4	3	4	Современные технологии и строительство зданий
4	3	4	Квалификационный экзамен по модулю " Штукатур"
6	8	9	Обследование и испытания зданий и сооружений
6	8	9	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
6	6	6	Проектная практика
8	9	9	Преддипломная практика
ПКУВ-4.1 Выполнение расчетов металлических конструкций зданий и сооружений			
4	5	4	Строительная механика

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
56	67	56	Металлические конструкции, включая сварку
34	67	34	Модуль получения квалификации "Штукатур"
3	3	3	Строительные материалы
4	3	4	Современные технологии и строительство зданий
4	3	4	Квалификационный экзамен по модулю " Штукатур"
8	5	8	Основы проектирования зданий и сооружений
8	5	8	Архитектурные конструкции
6	6	6	Проектная практика
8	9	9	Преддипломная практика
ПКУВ-4.2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений			
4	5	4	Строительная механика
56	67	56	Металлические конструкции, включая сварку
456	456	456	Проектный практикум
34	45	34	Модуль получения квалификации "Штукатур"
3	3	3	Строительные материалы
4	3	4	Современные технологии и строительство зданий
4	3	4	Квалификационный экзамен по модулю " Штукатур"
8	5	8	Основы проектирования зданий и сооружений
8	5	8	Архитектурные конструкции
6	6	6	Проектная практика
8	9	9	Преддипломная практика

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПКУВ-2: Способен руководить проектами и программами по внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на уровне промышленной организации					
ПКУВ-2.1 Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела \\\"Конструкции железобетонные\\\"					
Знать: Знать: - Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к разработке раздела \"Конструкции железобетонные\";- Требования строительных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,РГР, тест

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности, заданных условий эксплуатации здания и сооружения в целом, а также отдельных элементов и соединений конструкций из бетонных и железобетонных материалов;- Порядок учета климатических условий расположения объекта при выборе классов и видов бетона, расчете и проектировании бетонных и железобетонных конструкций- Классы бетона по прочности на сжатие и марки по морозостойкости и водонепроницаемости;- Толщина защитного слоя в монолитных бетонных и железобетонных конструкциях;- Классы конструктивной пожарной опасности и технологии 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					

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

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

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
конструкций по предельным состояниям первой и второй групп и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела \"Конструкции железобетонные\";- Выполнение чертежей бетонных и железобетонных конструкций, в том числе железобетонных конструкций с армированием сборного и монолитного исполнения;- Анализ справочной документации и нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности по проектированию рабочей или проектной документации раздела \"Конструкции железобетонные\";- Оформление расчетов бетонных и железобетонных конструкций					
ПКУВ-2: Способен руководить проектами и программами по внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на уровне промышленной организации					
ПКУВ-2.2 Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела \\\"Конструкции железобетонные\\\"					
Знать: Знать: Методы расчета бетонных и железобетонных конструкций;- Основы защиты бетонных и железобетонных конструкций от огневого воздействия для обеспечения механической безопасности конструкций;-	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,РГР, тест

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
Мероприятия по уменьшению возможного отрицательного влияния дополнительных, местных и внутренних напряжений для обеспечения безопасной работы бетонных и железобетонных конструкций;- Правила оформления расчетов бетонных и железобетонных конструкций					
Уметь: Уметь: - Применять справочную документацию, нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети \"Интернет\", для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций;- Выполнять аналитические расчеты бетонных и железобетонных конструкций и подбирать сечения элементов;- Применять программный комплекс для расчета бетонных и железобетонных конструкций;- Выполнять расчеты железобетонных элементов по раскрытию трещин от совместного действия постоянных и временных	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
нагрузок и подбирать сечения элементов;- Выполнять расчеты железобетонных элементов по деформациям и прогибам на действие постоянных, временных длительных и кратковременных нагрузок и подбирать сечения элементов;- Выполнять проверочные расчеты несущей способности элементов бетонных и железобетонных конструкций;- Подготавливать задания на разработку текстовой и графической частей раздела \"Конструкции железобетонные\" на основании полученных результатов;- Применять программные средства для оформления расчетов и выполнения рабочей или проектной документации раздела \"Конструкции железобетонные\" объектов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции					
Владеть: Владеть: - Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций;- Составление листа нагрузок и воздействий на железобетонные и металложелезо	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
бетонные конструкции;- Составление листа нагрузок и воздействий на фундаменты от бетонных и железобетонных конструкций;- Формирование в расчетном программном комплексе расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции;- Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций в программном комплексе по предельным состояниям первой и второй групп;- Выполнение аналитических расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп раздела \"Конструкции же лезобетонные\";- Оформление расчетов бетонных и железобетонных конструкций					
ПКУВ-4: Способен осуществлять управление маркетинговой деятельностью организации					
ПКУВ-4.1 Выполнение расчетов металлических конструкций зданий и сооружений					
Знать: Знать: - Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в г радостроительно й деятельности к проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций;- Виды и методики расчетов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,РГР, тест

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
металлических конструкций;- Правила оформления расчетов металлических конструкций					
Уметь: Уметь: - Определять методику расчета металлических конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и видом расчета;- Выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления расчетов;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - Анализ и документирование климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с применением металлических конструкций;- Формирование конструктивной системы зданий и сооружений с применением металлических конструкций;- Расчет, подбор сечений и проверка несущей способности элементов несущих металлических конструкций	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-4: Разработка проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения					
ПКУВ-4.2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений					
Знать: Знать: - Система условных обозначений в проектировании;- Правила применения САПР для оформления	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,РГР, тест

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
чертежей;- Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к изготовлению и монтажу металлических конструкций					
Уметь: Уметь: - Выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей металлических конструкций в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности;- Выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления текстовой части проектной документации металлических конструкций;- Выбирать способы и алгоритм работы в САПР для оформления чертежей	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - Подготовка исходных данных для разработки проектной документации металлических конструкций;	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-4: Разработка проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения					
ПКУВ-4.1 Выполнение расчетов металлических конструкций зданий и сооружений					
Знать: Знать: - Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию зданий и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,РГР, тест

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
сооружений с применением металлических конструкций;- Виды и методики расчетов металлических конструкций;- Правила оформления расчетов металлических конструкций					
Уметь: Уметь: - Определять методику расчета металлических конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и видом расчета;- Выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления расчетов;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - Анализ и документирование климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с применением металлических конструкций;- Формирование конструктивной системы зданий и сооружений с применением металлических конструкций;- Расчет, подбор сечений и проверка несущей способности элементов несущих металлических конструкций	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-4: Разработка проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения					
ПКУВ-4.1 Выполнение расчетов металлических конструкций зданий и сооружений					
Знать: Знать: - Требования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические	вопросы к зачету ,РГР, тест

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций;- Виды и методики расчетов металлических конструкций;- Правила оформления расчетов металлических конструкций			отдельные пробелы знания	знания	
Уметь: Уметь: - Определять методику расчета металлических конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и видом расчета;- Выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления расчетов;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - Анализ и документирование климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с применением металлических конструкций;- Формирование конструктивной системы зданий и сооружений с применением металлических конструкций;- Расчет, подбор сечений и проверка несущей	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
способности элементов несущих металлических конструкций					
ПКУВ-4: Разработка проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения					
ПКУВ-4.1 Выполнение расчетов металлических конструкций зданий и сооружений					
Знать: Знать: - Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций;- Виды и методики расчетов металлических конструкций;- Правила оформления расчетов металлических конструкций	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,РГР, тест
Уметь: Уметь: - Определять методику расчета металлических конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и видом расчета;- Выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления расчетов;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - Анализ и документирование климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с применением металлических конструкций;-	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
Формирование конструктивной системы зданий и сооружений с применением металлических конструкций;- Расчет, подбор сечений и проверка несущей способности элементов несущих металлических конструкций					

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

Задания для контрольной работы (приведено несколько вариантов)

Вариант 1

1) Определить напряжения и удлинения в каждом участке стального стержня модуль упругости стали Ест=2·1011 Па. Площадь сечения А=4 см2.

3) На стальной вал через пять шкивов передается крутящий момент. Построить эпюру крутящего момента, подобрать сечение вала при [τ]=90 МПа. Определить величину угла поворота левого торцевого сечения относительно правого. Модуль сдвига G=8·1010 Па.

а) высота уменьшится в 2 раза?

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

Вариант 2

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

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

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

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



точки зрения растяжения (сжатия)?

Тесты

Тема: Простое и сложное сопротивление

Вариант 1

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

1) прочностью 3) жесткостью

2) устойчивостью 4) выносливостью

2. Какое усилие действует в сечении А-А?

1) F. 3) --3F.

2) 3F. 4) Никакое.

3. Определите вид эпюры крутящего момента для представленного вала.

1) 3)

2) 4)

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

1) предел пропорциональности

2) предел текучести

3) предел упругости

4) временное сопротивление

5. Укажите число плоскостей среза для болта, приведенного на рисунке

1) 1. 3) 2.

2) 3. 4) 4.

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

1) действуют нормальные σ и касательные τ напряжения.

2) действуют касательные напряжения τ.

3) действуют нормальные напряжения σ.

4) нет напряжений.

7. По какой формуле проводят проверку прочности стержня ВС, имеющего разные допускаемые напряжения на растяжение [σр] и сжатие [σсж]?

1) σ≤σт. 3) σ≤[σр].

2) σ≤[σсж]. 4) σ≤σпц.

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

1) Эпюра 4. 3) Эпюра 2.

2) Эпюра 1. 4) Эпюра 3.

9. Какой вид имеет форма потери устойчивости при сжатии силой F≥Fкр упругого стержня, показанного на рисунке ?

1) 1 3) 3

2) 2 4) 4

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

1) Эйлера 3) Ясинского

2) Нормальных напряжений 4) гибкости стержня

11. Каксоотносятся максимальные напряжения в изображенных стержнях?

1) Отсутствуют.

2) Равны.

3) Во втором вдвое больше первого

4) В первом вдвое больше второго.

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

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

13. Чему равны максимальные напряжения для данного вала?

1) 3)

2) 4)

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

1) 3)

2) 4)

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

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

Тема: Простое и сложное сопротивление

Вариант 2

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

1) прочностью
3) упругостью

2) жесткостью 4) устойчивостью

2. Какое усилие действует в сечении А-А?

1) 2F. 3) Никакое.

2) F. 4) –F.

3. Определите вид эпюры крутящего момента для представленного вала.

1) 3)

2) 4)

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

1) предел пропорциональности

2) предел текучести

3) предел упругости

4) предел прочности.

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

1) 4. 3) 2.

2) 3. 4) 1.

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

1) действуют нормальные напряжения σ.

2) действуют касательные напряжения τ.

3) нет напряжений.

4) действуют нормальные σ и касательные τ напряжения.

7. По какой формуле проводят проверку прочности стержня ВС, имеющего разные допускаемые напряжения на растяжение [σр] и сжатие [σсж]?

1) σ≤σт 3) σ≤[σр]

2) σ≤[σсж] 4) σ≤σпц

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

1) 1 3) 3

2) 2 4) 4

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

1) 3)

2) 4))

10. Какая форма потери устойчивости имеет место при сжатии упругого стержня, показанного на рисунке ниже силой F≥Fкр?

1) 1 3) 3

2) 2 4) 4

11. Максимальные напряжения в изображенных стержнях соотносятся следующим образом…

1) Отсутствуют.

2) Равны.

3) Во втором вдвое больше первого

4) В первом вдвое больше второго.

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

1) статический момент 3) площадь

2) осевой момент инерции 4) полярный момент инерции

13. Чему равно максимальное перемещение для данного вала?

1) 3)

2) 4)

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

1) 3)

2) 4)

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

1) изгиб 3) растяжение

2) растяжение с изгибом 4) изгиб с кручением

Темы расчетно-графических работ

1. Растяжение и сжатие. Статически определимые и неопределимые системы.

2. Кручение стержней с круглым поперечным сечением.

3. Построение плана положений механизма. Определение рабочего положения механизма.

4. Построение плана скоростей и ускорений.

5. Определение усилий в стержнях при растяжении и сжатии.

6. Построение эпюр крутящих моментов, подбор сечения вала. Определение углов закручивания.

7. Построение эпюр изгибающих моментов, подбор сечения балки.

8. Расчет стержня при внецентренном сжатии.

Темы рефератов и докладов

1. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Составные конструкции.

2. Простейшие движения твердого тела. Практические задачи.

3. Сложное движение материальной точки. Основные элементы движения. Практические

задачи.

4. Кинематический анализ рычажных механизмов. Кинематические диаграммы.

5. Силовой анализ рычажных механизмов. Кинетостатический метод. Жесткий рычаг Жуковского.

6. Кулачковые механизмы. Основные характеристики. Проектирование кулачковых механизмов.

7. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии.

8. Статически неопределимые задачи при кручении.

9. Перемещения при изгибе. Способы определения.

10. Статически неопределимые задачи при изгибе.

11. Основные элементы деталей машин. Соединения разъемные и неразъемные.

12. Передачи трением и зацеплением.

13. Зубчатые передачи с эвольвентным профилем. Основные характеристики.

14. Изготовление зубчатых колес. Применение зубчатых передач.

Примерный список вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи курса сопротивления материалов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12. Эпюры крутящих моментов.

13.Условия прочности и жесткости при кручении.

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

15. Формулы перехода к параллельным осям.

16. Главные оси и главные моменты инерции.

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

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

19. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

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

21. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки.

22. Аналитические и графо-аналитические способы определения перемещений. Интегралы Мора. Способ Верещагина.

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

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

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

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

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

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

29. Оболочки. Основные характеристики и свойства оболочек.

30. Расчет оболочек по безмоментной теории. Уравнение Лапласа.

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

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

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

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

35. Повторно-переменные нагрузки. Характеристики цикла при повторно-переменном

нагружении. Усталость материала. Основные свойства.

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

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

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

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

- оценка «удовлетворительно» - не менее 51 %;

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

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

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Требования к расчетно-графической работе

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

При оценке расчетно-графической работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

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

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

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



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

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- расчетно-графическая работа оформлена в соответствии с требованиями;

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

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

Критерии оценки знаний при написании расчетно-графической работы

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

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

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

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

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

Требования к выполнению контрольной работы

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

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

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



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

- обучающийся проанализировал материал;

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

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;

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

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

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

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

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

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

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

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

Критерии выставления результирующей оценки студенту на зачете .

Оценка по промежуточной аттестации .Характеристика качества сформированности компетенций «отлично»Студент демонстрирует владение первоначальным практическим опытом, сформированность общих и профессиональных компетенций на продвинутом уровне: при выполнении задания по практике студент проявил самостоятельность, творческий подход и инициативу, сделал правильные, глубокие выводы, внес предложения; отчетные документы сданы в установленные сроки; отчет написан грамотно, оформлен в соответствии с требованиями; на защите студент умеет тесно увязать теорию с практикой, логически верно, аргументировано и ясно дать ответы на поставленные вопросы; демонстрирует понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, интерес к ней; демонстрирует умение принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, нести



за них ответственность; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. «хорошо»Студент демонстрирует владение первоначальным практическим опытом, сформированность общих и профессиональных компетенций на базовом уровне: при выполнении задания по практике студент проявил самостоятельность, сделал правильные, но не глубокие выводы, допускаются незначительные ошибки, неточности; отчетные документы сданы в установленные сроки; отчет написан грамотно, оформлен в соответствии с требованиями; на защите студент логически верно даёт ответы на поставленные вопросы; демонстрирует 7 понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии; демонстрирует.



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
539.3(07) У-91 Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графических работ по курсу "Сопротивление материалов" : для студентов технических специальностей и направлений подготовки (очной и заочной форм обучения) / ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Технол. фак. Каф. строит. и общепроф. дисциплин ; сост.: Уджуху А.З., Саенко Н.Н., Стерехова Н.В. - Майкоп : Магарин О.Г., 2011. - 75 с. : ил. - Прил.: с. 71-72. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000053068. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 73 (5 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=1000053068
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. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — https://doi.org/10.12737/textbook_58dbbcc2cb9a9. - ISBN 978-5-369-01659-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1911174	https://znanium.ru/catalog/document?id=419940
Атаров, Н. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / Н.М. Атаров. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 428 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1991017. - ISBN 978-5-16-018387-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1991017	https://znanium.ru/catalog/document?id=436048
Логвинов, В. Б. Сопротивление материалов. Лабораторные работы : учебное пособие / В. Б. Логвинов, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко. - 4-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 212 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01528-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1023251	https://znanium.ru/catalog/document?id=354386
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

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К, 2016. - 432 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=52430. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-02628-7	https://znanium.ru/catalog/document?id=52430
Логвинов, В.Б. Сопротивление материалов. Лабораторные работы : учебное пособие / В.Б. Логвинов, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко. - 4-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 212 с. - (Высшее образование-Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=129868. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-369-01528-5	https://znanium.ru/catalog/document?id=354386
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

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/ Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ 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/ 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 CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/ eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года



eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... – URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. https://www.cambridge.org/ В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. http://www.neicon.ru/ Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ..... – URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. http://www.oxfordjournals.org/ Nature International journal of science : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Springer Nature Publishing AG. – Москва, 2013. - ..... – URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637/browse?type=source. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвященные широкому спектру вопросов, в основном естественно-научной тематики. Цифровой архив журнала Nature 1869 -2011гг. https://www.nature.com/ Pitportal.ru : все для общепита в России : [сайт]. – [Москва], 2008. - . – URL: https://www.pitportal.ru/. – Текст: электронный.Информационный портал. Всё для общепита в России. Портал содержит следующие разделы: Для предприятия общепита, директору ресторана, закупщику ресторана, проектирование общепита, аналитика, технологу общепита, поставщики общепита, ресторанный рынок, PR-менеджеру ресторана. http://www.pitportal.ru/ Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya Fort.labs : сайты посвященные общественному питанию и ресторанному бизнесу : сайт. – Симферопль, 1999. - . – URL: https://fort.crimea.com/useful/arhiv/607-sajty-posvyashchennye-obshchestvennomu-pitaniyu-i-restorannomu-biznesu.html. - Текст: электронный.На сайте представлен каталог ссылок на ресурсы Интернет: форумы по общественному питанию, оборудование и программное обеспечение организаций общественного питания, рецептурные сборники и многое другое. https://fort.crimea.com/useful/arhiv/607-sajty-posvyashchennye-obshchestvennomu-pitaniyu-i-restorannomu-biznesu.html HoReCa - Главный портал индустрии гостеприимства и питания : [сайт] / АО «Креатика». – [Москва], 2007. - . – URL: http://www.horeca.ru/. – Текст: электронный.HoReCa — сегмент индустрии гостеприимства и питания, который приобретает все большее значение и актуальность. Динамичное развитие отрасли вызвало у операторов и участников рынка необходимость в единой коммуникационной площадке, содержащей актуальную достоверную информацию для профессионалов: рестораторов, отельеров, шеф-поваров, линейных специалистов, компаний-поставщиков товаров и услуг и других участников гостиничного и ресторанного бизнеса. http://www.horeca.ru/

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

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

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

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

Каждая выполненная работа защищается преподавателю и оценивается им.

Методические указания по изучению лекционного курса

Введение. Основные понятия и определения сопротивления материалов

Тема 1.1. Растяжение и сжатие. Расчет статически определимых систем

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Назовите предмет и задачи курса.

2. Назовите основные понятия и определения сопротивления материалов.

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

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

5. Назовите основные компоненты внутренних усилий.

6. Назовите основные компоненты напряжений.

7. Что такое простое и сложное сопротивление?

8. Что собой представляет нагрузка растяжения-сжатия?

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

10. Как изменится напряжение на наклонных площадках?

11. Назовите основные компоненты формулы закона Гука.

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

Тема 1.2. Механические испытания материалов

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие виды механических испытаний материалов вы знаете?

2. Какие испытательные машины при этом применяются?

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

4. Назовите характерные участки диаграммы и соответствующие механические характеристики?

5. Как строится диаграмма истинных напряжений при разрыве?

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

Тема 1.3. Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

2. Что такое степень статической неопределимости?

3. Расскажите о методах раскрытия статической неопределимости.

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

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

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Деформация сдвига и ее развитие.

2. Напряжения при сдвиге.

3. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига.

4. Кручение. Правило знаков для крутящих моментов.

5. Построение эпюр крутящих моментов.

6. Формулы напряжений и деформаций при кручении.

7. Условия прочности и жесткости при кручении.

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

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

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

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

Тема 1.5. Геометрические характеристики поперечных сечений

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие геометрические характеристики плоских сечений вы знаете?

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

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

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

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

6. Что такое главные оси и главные моменты инерции?

7. Как определить положение главных осей?

8. Запишите формулы для определения главных моментов инерции.

Тема 1.6. Прямой поперечный изгиб

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

3. Запишите дифференциальные зависимости изгиба и объясните их суть.

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

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

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

7. Как изменяется характер изгиба с появлением поперечной силы?

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

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

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

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

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

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

6. Постоянные интегрирования и их физический смысл.

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

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

3. Запишите формулы интегралов Мора для каждого вида нагружения.

4. Как связаны способ Верещагина и интегралы Мора?

5. Объясните суть способа Верещагина.

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

Тема 1.8. Статически неопределимые системы при изгибе. Метод сил

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие системы называются статически неопределимыми?

2. Как разрешается статическая неопределимость по методу сил?

3. В чем заключается суть канонического уравнения метода сил?

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

5. Как определяются коэффициенты канонического уравнения метода сил?

6. Как определяются опорные реакции статически неопределимой балки?

Раздел 2. Сложное сопротивление

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

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

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

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

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

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

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

8. Что собой представляет внецентренное растяжение и сжатие?

9. Как определяются нормальные напряжения в произвольной точке сечения?

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

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

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

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

14. Запишите условие прочности при внецентренном растяжении и сжатии.

Тема 2.3. Напряженное и деформированное состояние в точке тела

Тема 2.4. Расчет по теориям прочности

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

2. Что такое главные площадки и главные напряжения?

3. Как определяется тип напряженного состояния? Приведите схемы.

4. Запишите формулы определения главных напряжений.

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

6. Что представляет собой деформированное состояние в точке тела?

7. Что такое главные деформации?

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

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

10. Чем определяется возникновение критического состояния для разнообразных материалов?

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

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

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

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

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

16. Приведите пример применения критериев прочности и пластичности.

Раздел 3. Устойчивость элементов конструкций

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

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

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

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

6. В каких пределах применима формула Эйлера?

7. Что такое критическое напряжение? Запишите формулу.

8. Что такое гибкость стержня? Предельная гибкость стержня?

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

Тема 4.1 Продольно-поперечный изгиб

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой продольно-поперечный изгиб?

2. Назовите основные характеристики продольно-поперечного изгиба.

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

4. Запишите дифференциальное уравнение продольно-поперечного изгиба.

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

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

Раздел 5. Динамическое нагружение

Тема 5.1. Расчет элементов конструкций, двигающихся с ускорением

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой динамическая нагрузка?

2. Какова особенность динамического нагружения по сравнению со статическим?

3. Опишите принцип Даламбера и его применение.

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

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

Тема 5.2. Расчет при ударном действии нагрузки

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Назовите основные характеристики ударного взаимодействия.

2. Назовите основные допущения, принимаемые при рассмотрении удара.

3. Что представляет собой динамический коэффициент при ударе?

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

5. Запишите формулу динамического коэффициента при ударе.

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

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

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

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

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

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

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

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

Раздел 7. Тема 7.1 Оболочки

Контрольные вопросы для самопроверки:

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

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

3. Формула Лапласа и компоненты, входящие в нее.

4. Расчет сферических сосудов, нагруженных внутренним давлением.

5. Расчет цилиндрических сосудов, нагруженных внутренним давлением

Раздел 8. Тема 8.1 Повторно-переменное действие нагрузки

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Опишите характер разрушения элементов конструкции по причине усталости.

2. Что является причиной возникновения усталостного разрушения?

3. Запишите основные характеристики цикла.

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

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

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

Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоем-кость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем при растяжении и сжатии.	4/0,11	2/0,055
2.	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.	Расчет болтовых и заклепочных соединений на срез и смятие. Расчет стержней круглого сечения на прочность и жесткость при кручении.	4/0,11	
3.	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Определение геометрических характеристик простых и составных сечений.	4/0,11	
4.	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет на прочность статически определимых стержневых систем при изгибе.	4/0,11	2/0,055
5.	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	Определение перемещений при изгибе методом интегрирования дифференциального уравнения упругой линии балки; способом Верещагина.	4/0,11	
6.	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям	Расчет статически определимых конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления (косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, расчет по теориям прочности).	4/0,11	

	прочности (воспитательная работа)	Семинар – дискуссия с элементами викторины.		
7.	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением и работающих при ударных нагрузках.	4/0,11	2/0,055
8.	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	Расчет продольно сжатых стержней на устойчивость. Расчет элементов конструкций по предельному состоянию (по несущей способности).	4/0,11	
9.	Оболочки. Циклическое нагружение.	Расчет симметричных оболочек по безмоментной теории. Расчет элементов конструкций на выносливость.	2/0,055	
Итого:			**34/0,944**	**6/0,17**

Содержание и объем самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	**Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения**	**Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения**	**Сроки выполне-ния**	**Объем в часах / трудоемкость в з.е.**	
				ОФО	**ЗФО**
1.	Введение. Центральное растяжение-сжатие. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Напряжения и деформа-ции при растяжении и сжатии. Решение задач по теме. РГР № 1.	Неделя 1-2	2/0,055	10/0,28
2.	Сдвиг и кручение. Кручение стержней круглого сечения.	Напряжения и деформа-ции при сдвиге и кручении. Решение	Неделя 3-4	2/0,055	9/0,25

		задач по теме. РГР № 2.			
3.	Геометрические характеристики поперечных сечений.	Геометрические характе-ристики поперечных сечений. Решение задач по теме. РГР № 3	Неделя 5-6	2/0,055	9/0,25
4.	Прямой поперечный изгиб. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет статически определимых стержневых систем при изгибе.	Построение эпюр попереч-ных сил и изгибающих моментов. Решение задач по теме. РГР № 4.	Неделя 7-8	4/0,11	12/0,33
5.	Перемещение при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии балки. Способ Верещагина.	Перемещения при изгибе. Решение задач по теме. Реферат по теме.	Неделя 9-10	2/0,055	10/0,28
6.	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности.	Расчеты на прочность в случае сложного сопротив-ления. Решение задач по теме. РГР № 5.	Неделя 11-12	3/0,83	10/0,28
7.	Динамическое нагружение (расчет элементов конструкций при движении с ускорением и при ударе).	Расчеты на прочность элементов конструкций, движущихся с ускорением и при ударных нагрузках. Решение задач по теме. РГР № 6.	Неделя 13-14	2/0,055	10/0,28
8.	Устойчивость элементов конструкций. Работа конструкции за пределами упругости.	Расчеты на устойчивость продольно сжатых стержней. Решение задач по теме. РГР № 7. Реферат по теме.	Неделя 15-16	2/0,055	10/0,28
9.	Оболочки. Циклическое нагружение.	Расчет на прочность симметричных оболочек по безмоментной теории. Решение задач по теме. Реферат по теме.	Неделя 17	2/0,055	9/0,25

Итого:			**21/0,58**	**89/2,47**

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
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/– Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
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/

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/
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

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/– Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/

Название
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

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (1-403):385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель на 40 посадочных мест, доска мультимедийное оборудование: проектор, экран.	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»)	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-480957-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Кабинет начертательной геометрии, инженерно-технической и архитектурной графики (1-401): 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель на 40 посадочных мест Кульманы, проектор, экран.	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095

