Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.Г. Ширяев
_____ 2025 г.

Сопротивление материалов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин**

Учебный план v20.03.02 оч-за 2025.plx
20.03.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 68
самостоятельная работа 134
часов на контроль 14

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		**6 (3.2)**		Итого	
Недель	17 4/6		17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	16	16	30	30
Лабораторные	8	8			8	8
Практические	14	14	16	16	30	30
В том числе инт.	4	4			4	4
Итого ауд.	36	36	32	32	68	68
Контактная работа	36	36	32	32	68	68
Сам. работа	104	104	30	30	134	134
Часы на контроль	4	4	10	10	14	14
Итого	144	144	72	72	216	216

Программу составил(и):
доц. , Фролова Г.В.

Рабочая программа дисциплины
Сопротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)

составлена на основании учебного плана:
20.03.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2025 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Протокол от 28.06.2025г. № 6
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой к.п.н., доц Кувшинкова А.Д.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	-обучение основным теоретическим положениям сопротивления материалов, дающим представление о работе элементов различных конструкций от внешнего воздействия;
1.2	- подготовка будущего бакалавра к решению задач сопротивления материалов, связанных с расчетом конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.
1.3	- приобретенные знания будут способствовать формированию инженерного мышления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Теоретическая механика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы архитектуры и строительных конструкций
2.2.2	Основания и фундаменты

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-2: Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;
Индикатор достижения компетенции
ОПК-2.1: Владеет методологией решения научных и инженерных задач с помощью математического аппарата, физических и химических закономерностей
ОПК-2.2: Способен представить базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)
ОПК-2.3: Может оценить и обосновать воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды
ОПК-2.4: Умеет обрабатывать расчетные и экспериментальные данные математическими методами

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Математический аппарат и физические закономерности для решения научных и инженерных задач ОПК-2.1
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Представить базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-2.2
3.2.2	Оценить и обосновать воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды ОПК-2.3
3.2.3	Обрабатывать расчетные и экспериментальные данные математическими методами ОПК-2.4
3.2.4	
3.2.5	
3.2.6	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1.						

1.1	Введение. Проектирования деталей и конструкций в соответствии с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Основные понятия и определения Цель и задачи курса сопротивления материалов. Основные гипотезы. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения и деформации. /Лек/	5	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.2	Проектирования деталей и конструкций в соответствии с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Основные понятия и определения Цель и задачи курса сопротивления материалов. Основные гипотезы. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения и деформации. /Пр/	5	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.3	Центральное растяжение и сжатие стержней. Продольные силы, напряжения и перемещения. Особенности и расчет статически неопределимых систем. Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения низкоуглеродистой строительной стали. Диаграмма растяжения пластичных материалов, не имеющих площадки текучести, и хрупких материалов. Потенциальная энергия деформации. Диаграмма сжатия. Сравнительная характеристика пластичных и хрупких материалов. Понятие о работе анизотропных материалов. Расчет на прочность. Метод расчета по допускаемым напряжениям. Понятие о расчете по разрушающим нагрузкам. Расчет по предельным состояниям (метод частных коэффициентов). /Лек/	5	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.4	Центральное растяжение и сжатие стержней. /Ср/	5	52	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.5	Центральное растяжение и сжатие стержней. /Пр/	5	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

1.6	Напряженное и деформированное состояние в точке. Напряженное состояние в точке тела. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Понятие об объемном напряженном состоянии. Деформированное состояние в точке тела. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия деформации при сложном напряженном состоянии. Прочность при сложном напряженном состоянии. /Лек/	5	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.7	Лаб. работа №1 Испытание материалов на растяжение /Лаб/	5	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	2	
1.8	Лаб. работа №2 Испытание материалов на сжатие /Лаб/	5	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	2	
1.9	Напряженное и деформированное состояние в точке. /Пр/	5	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.10	Напряженное и деформированное состояние в точке. /Ср/	5	52	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.11	/Зачёт/	5	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.12	Расчет соединений, работающих на сдвиг. Понятие о срезе и смятии. Заклепочные и болтовые соединения. Сварные соединения. Соединения на врубках. Клеевые соединения. /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.13	Расчет соединений, работающих на сдвиг. /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.14	Расчет соединений, работающих на сдвиг. /Ср/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.15	Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади и центр тяжести сечения. Моменты инерции площади сечения. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.16	Геометрические характеристики плоских сечений /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

1.17	Кручение. Крутящий момент. Напряжения и деформации цилиндрического бруса. Расчеты на прочность и жесткость. /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.18	Кручение. /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.19	Кручение. /Ср/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.20	Прямой изгиб. Общие понятия. Поперечная сила и изгибающий момент. Аналитичес кий способ построения эпюр Q и M. Построение эпюр Q и M по характерным точкам (сечениям). Нормальные напряжения в поперечном сечении балки. Расчет балок на прочность по нормальным напряжениям. Касательные напряжения при поперечном изгибе и их проверка. Главные и эквивалентные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности стальных балок. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.21	Прямой изгиб. /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.22	Перемещения при прямом изгибе. Линейные и угловые перемещения. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Метод начальных параметров. Энергетический метод определения перемещений. Интеграл Мора. Правило Верещагина. Расчет балок на жесткость. Рамы. Роль "Сопротивления материалов" в сохранении экосистемы в ходе профессиональной деятельности. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.23	Перемещения при прямом изгибе. Прямой изгиб. /Ср/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.24	Сложное сопротивление. Статически неопределимые балки. /Ср/	6	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.25	Устойчивость сжатых стержней. /Ср/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.26	Динамические и повторно-переменные нагрузки. Оболочки /Ср/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

1.27	/Экзамен/	6	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

1. Основная задача науки о сопротивлении материалов. Прочность, жёсткость, устойчивость элементов конструкций. Проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
2. Основные гипотезы и допущения принятые в сопротивлении материалов ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
3. Геометрическая схематизация элементов строительных конструкций. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
4. Внешнее воздействие на тело. Классификация нагрузок. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
5. Внутренние силы в поперечном сечении бруса. Метод сечений. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
6. Напряжения в точке тела. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
7. Деформации элементов конструкции. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
8. Понятие осевого растяжения (сжатия). Внутренние усилия. Правило знаков для продольной силы. Построение эпюр продольных сил. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
9. Напряжения, деформации и перемещения в поперечных сечениях бруса при растяжении (сжатии). Закон Гука. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
10. Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении. Допускаемые напряжения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
11. Механические характеристики материалов ($\sigma_{пр}$, $\sigma_т$, $\sigma_в$). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
12. Диаграмма растяжения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
13. Потенциальная энергия деформации (W=K+U). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
14. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
15. Виды напряженного состояния. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
16. Линейное напряжённое состояние. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
17. Плоское напряжённое состояние. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
18. Оценка прочности материала при сложном напряженном состоянии. Теории прочности. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
19. Деформируемое состояние в точке. Связь между напряжениями и деформациями. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
20. Чистый сдвиг. Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
21. Деформация при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
22. Расчеты на срез и смятие при сдвиге ($\tau \le [\tau]$, $\sigma \le [\sigma]$). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
23. Кручение. Внутренние усилия. Правило знаков для крутящих моментов. Построение эпюр крутящих моментов. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
24. Расчет на прочность при кручении ($\tau_{max} = M_z/W_\rho \le [\tau]$). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
25. Расчет на жесткость при кручении ($\theta = M_z/GJ_\rho \le [\theta]$). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
26. Статические моменты. Центр тяжести плоской фигуры. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
27. Моменты инерции плоских сечений. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
28. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
29. Главные оси и главные моменты инерции. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
30. Моменты инерции простых и сложных сечений. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
31. Изгиб. Основные понятия и определения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
32. Анализ внутренних усилий при изгибе. Правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр Q и M. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
33. Нормальные напряжения в поперечных сечениях балок $\{\sigma = (M_x/J_x)y\}$. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
34. Расчет на прочность при изгибе по нормальным напряжениям. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
35. Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе. Расчет балок на жесткость. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
36. Рамы. Основные понятия и определения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
37. Статически определимые рамы. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
38. Последовательность определения внутренних усилий и построение эпюр в рамах. Правило знаков. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
39. Статически неопределимые системы. Основные понятия и определения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
40. Формула для определения степени статической неопределимости (на конкретном примере статически неопределимой рамы). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
41. Преимущества статически определимых систем перед статически неопределимыми. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
42. Сущность метода сил. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
43. Основная и эквивалентная системы метода сил. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4

44. Канонические уравнения метода сил. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
45. Порядок расчета СНС по методу сил. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
46. Напряжения в окрестности данной точки. Главные площадки. Главные напряжения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
47. Задачи теорий прочности. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
48. Линейное напряженное состояние. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
49. Плоское напряженное состояние. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
50. Эквивалентное напряжение. Условие прочности по эквивалентному напряжению. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
51. Объемное напряженное состояние. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
52. Опасное (предельное) состояние элемента конструкции (тела). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
53. Классические и энергетическая теории прочности. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
54. Первая теория прочности. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
55. Вторая теория прочности. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
56. Третья теория прочности. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
57. Четвертая (энергетическая) теория прочности. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
58. Единая теория прочности. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
59. Сложное сопротивление. Виды нагружения стержня. Косой изгиб. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
60. Внецентренное растяжение, сжатие. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
61. Случай внецентренного растяжения (сжатия) при котором линия действия сжимающей (растягивающей) силы находится в плоскости, проходящей через главную ось инерции сечения на некотором расстоянии от центра тяжести сечения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
62. Влияние величины эксцентриситета на знак и величину напряжений. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
63. Случай внецентренного растяжения (сжатия), когда сжимающая. (растягивающая) сила действует в плоскости, не совпадающей ни с одной из главных плоскостей. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
64. Вывод уравнения нулевой линии при внецентренном растяжении (сжатии). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
65. Ядро сечения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
66. Косой изгиб. Основные понятия и определения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
67. Усилия и напряжения при косом изгибе. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
68. Нулевая линия при косом изгибе и ее свойства. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
69. Расчет на прочность при косом изгибе. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
70. Определение прогибов при косом изгибе. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
71. Прямой изгиб с осевым растяжением (сжатием). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
72. Расчет на прочность и жесткость при прямом изгибе с осевым растяжением. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
73. Определение продольного изгиба (устойчивое, неустойчивое равновесие стержня). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
74. Вывод условия для проверки стержня на устойчивость. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
75. Формула Л.Эйлера для определения величины критической силы. Стержень закреплен шарнирно обоими концами. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
76. Формула Л.Эйлера для определения величины критической силы. Стержень одним концом защемлен, а на другом свободном конце его приложена сжимающая нагрузка. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
77. Формула Л.Эйлера для определения величины критической силы. Стержень одним концом защемлен, а другим закреплен шарнирно. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
78. Формула Л.Эйлера для определения величины критической силы. Стержень защемлен обоими концами. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
79. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости ф-лы Л.Эйлера. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
80. Формула Ф.Ясинского. Допускаемое напряжение при продольном изгибе. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4
81. Коэффициент уменьшения допускаемого напряжения на сжатие при продольном изгибе. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4

5.2. Текущий контроль и контроль СРС

Текущий конторолль и контроль СРС осуществляется путем контроля выполнения расчетно-графических работ
Темы расчетно-графических работ
1. Расчетно-графическая работа № 1. Центральное растяжение-сжатие прямых стержней.
2. Расчетно-графическая работа № 2. Геометрические характеристики плоских сечений.
3. Расчетно-графическая работа № 3. Кручение.
4. Расчетно-графическая работа № 4. Прямой поперечный изгиб.

5.3. Критерии выставления оценки студенту

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей. В ответе могут быть допущены неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом в ходе ответа на дополнительные вопросы преподавателя.
Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.
Оценка «5» (отлично) ставится если: полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует

дополнительных пояснений, точно используется терминология; демонстрируются глубокие знания дисциплины (модуля); даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.
Оценка «4» (хорошо) ставится, если: ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно; демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа; материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия; при ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.
Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи; работа является плагиатом других работ более чем на 90%.

5.4. Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, зачета.
Контроль за усвоением теоретических знаний и практических навыков (текущий контроль) осуществляется преподавателями при проверке умения анализировать научные теории, аргументировано отстаивать свою точку зрения; в ходе решения практических заданий, ситуационных задач, при защите докладов на практических занятиях, дебатов, проверке самостоятельной работы студента.
Фонд оценочных средств разработан и утвержден протоколом заседания кафедры.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Калиновская, Т.Г.	Сопротивление материалов : учебное пособие / Т.Г. Калиновская, Н.А. Дроздова, А.Т. Рябова-Найдан [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497211	Красноярск : СФУ, 2016. - 164 с., 2016
Л1.2	Межецкий, Г.Д.	Сопротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. - 5-е изд [Электронный ресурс].: Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 432 с. , 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зобов, С.Ю.	Сопротивление материалов: расчет элементов конструкций : учебное пособие / С.Ю. Зобов, Э.А. Черников, О.В. Зеленская. [Электронный ресурс] : Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142308	Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 68 с., 2012
Л2.2	Н.А. Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др. ; ред. Н.А. Костенко.	Сопротивление материалов : учебное пособие / Н.А. Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др. ; ред. Н.А. Костенко. [Электронный ресурс] : Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084	Директ-Медиа, 2014. - 485 с. , 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липатов А.Е.	Методические указания по самостоятельной работе студентов и подготовке к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_samost_rab_stud.pdf	Совр. тех. универ-т. рязань, 2021
Л3.2	Фролова Г.В.	Сопротивление материалов. Методические указания по выполнению виртуальных лабораторных работ [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_sopromat_virt_lr.pdf	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2017. – 59 с., 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотечная система Knigafund.ru Электронная библиотечная система Руконт

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Лицензионное ПО
6.3.1.2	1. MS Office 2007. Н/лиц. 412127472 22.05.2010г.
6.3.1.3	2. Windows XP, Autodesk AutoCAD
6.3.1.4	3 АИС «Система тестирования» ООО «Лаборатория ММИС»
6.3.1.5	
6.3.1.6	Свободно распространяемое ПО
6.3.1.7	1. Офисное приложение Libre Office;
6.3.1.8	2. Архиватор 7-zip;
6.3.1.9	3. Браузер изображений Fast Stone Image Viewer;
6.3.1.10	4. PDFридер Foxit Reader;
6.3.1.11	5. Медиа проигрыватель VLCmediaplayer;
6.3.1.12	6. Браузер Google Chrom, FireFox;
6.3.1.13	7. Программа для работы с графикой XnView;
6.3.1.14	8. Звуковой редактор Audacity;
6.3.1.15	9. Mathcad Express
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Справочно – правовая система «Гарант»
6.3.2.2	1. www.http://biblioclub.ru/ - Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн";
6.3.2.3	2. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
6.3.2.4	3. www.openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования»;
6.3.2.5	4. https://uisrussia.msu.ru - Университетская информационная система «Россия».
6.3.2.6	Профессиональные базы данных:
6.3.2.7	http://www.tehlit.ru/ ТехЛит библиотека
6.3.2.8	http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/ База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет»
6.3.2.9	raai.org – Российская Ассоциация искусственного интеллекта
6.3.2.10	http://www.raasn.ru/index.php Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)
6.3.2.11	http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl?show=welcome.html - База данных Термические константы веществ
6.3.2.12	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.102,Медиа-Аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, Проектор
7.2	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.204, Виртуальная лаборатория, Виртуальные лаб.работы:1. Испытание материалов на растяжение 2. Испытание материалов на сжатие 3. Испытание образцов из различных материалов на кручение 4. Определение деформации балки при изгибе
7.3	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.109, Помещение для самостоятельной работы обучающихся.Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 2 шт. Принтеры- МФУ HP 125 – 2шт; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернету.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Глоссарий

Абсолютный сдвиг - это величина наибольшего смещения частиц материала по отношению к их первоначальному положение.
Брус-наз. тело, одно из измерений которого (длина) значительно превышает два других.
Балка - это брусья, работающие на изгиб.

Деформация - это способность тела изменять форму и размер под действием внешних сил.
Допускаемое Напряжение - это напряжение, для которого конструкция работоспособная и они составляют часть от напряжений, которые являются опасными.
Жесткость - это способность конструкции (или отдельного элемента) сопротивляться упругим деформациям.
Изгибающий Момент - это составляющие моменты, возникающие в плоскостях перпендикулярных поперечному сечению бруса.
Крутящий момент (Мкр) - это составляющая главного момента внутренних сил момент, возникающий в плоскости поперечного сечения.
Кручение - это такой вид нагружения бруса, при котором в его поперечных сечениях возникает только один силовой фактор - крутящий момент.
Метод сечения - применяется для выявления внутренних ил в сопротивлении материалов.
Напряжение - это числовая мера интенсивности внутренних сил.
Нагрузка - это равновесная система внешних сил, состоящая из активных сил и реакций связей.
Нормальная (продольная) сила - это составляющая главного вектора внутренних сил, направленная перпендикулярно плоскости поперечного сечения бруса.
Наклеп - это явление повышения упругих свойств материала в результате предварительной вытяжки выше предела текучести.
Нормативный или допускаемый - наз. задаваемый заранее коэффициент запаса.
Напряжение смятия - это давление, возникающее между поверхностью соединительной детали и отверстия.
Ось бруса - это кривая, вдоль которой перемещается центр тяжести плоской фигуры.
Опасные точки - это наибольшие нормальные напряжения возникают в точках опасного поперечного сечения, max удаленных от нейтральной оси.
Прочность - это способность конструкции (или отдельного ее элемента) выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь и без появления остаточных деформаций.
Принцип начальных размеров - это первоначальная форма тела (элемента конструкции) и его начальных размеров.
Поперечный момент сопротивления - это отношение полярного момента инерции сечения к его радиусу.
Прямой чистый изгиб - это такой вид нагружения бруса, при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - изгибающий момент.
Прогиб бруса -это линейные перемещения центров тяжести произвольных поперечных сечений при изгибе.
Предел выносливости - это наибольшее напряжение цикла, при котором еще не происходит усталостного разрушения до базы испытания.
Растяжение или сжатие - это вид нагруженного бруса, при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - нормальная сила (растяжение - плюс, сжатие - минус).
Статически Неопределимый - это механическая система, для которой реакция связей и внутренние силовые факторы не могут быть определены с помощью уравнений равновесия и метод сечений.
Срез -это сдвиг материала не на участке длины, а в одной плоскости.
Срезающая сила - это сила, возникающая в поперечном сечении.
Стрела прогиба - это наибольший прогиб (max).
Статически неопределимые - это системы, для которых реакции связей внутренние силовые факторы не могут быть определены с помощью уравнений равновесия и метода сечений.
Сопротивление усталости - это способность материала воспринимать многократное действие перемещенных напряжений от заданной нагрузки без нарушения.
Угол сдвига или угловая деформация - это угол не зависящий от размеров выделенного элемента, поэтому он является мерой деформации.
Устойчивость - это способность конструкции (или отдельного элемента) сопротивляться упругим деформациям.
Упругая линия - это изогнутая ось бруса
Цикл Напряжения - это совокупность последовательных напряжений за один период их изменения.
Чистый сдвиг - это сдвиг, при котором материал равномерно смещается в поперечном сечении и при котором возникают только касательные напряжения.
Эпюра - это график измерения продольной силы или других внутренних силовых факторов, по длине стержня.

Комплексное изучение предлагаемой студентам учебной дисциплины предполагает овладение материалами лекций, учебника, творческую работу студентов в ходе проведения семинарских занятий, а также систематическое выполнение тестовых и иных заданий для самостоятельной работы студентов.
В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к семинарским занятиям.
Основной целью семинарских и практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Ряд вопросов дисциплины, заслушиваются на семинарских занятиях в форме подготовленных студентами сообщений (10-15 минут) с последующей их оценкой всеми студентами группы.
Практические занятия проводятся по материалам лекций, печатных изданий, электронных источников. Предусмотрено проведение индивидуальной работы (консультаций) со студентами в ходе изучении материала данной дисциплины.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИНВАЛИДАМ И ЛИЦАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

(далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:
- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Фе-дерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).
Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.
Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.
Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.
В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:
1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собакупроводника, к зданию института.
2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).
Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие обучающимся с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.
В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающихся, создании комфортного психологического климата в учебной группе.
Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (зачете).