

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт архитектуры, строительства и энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

С. Н. Авдеев
« 31 » 08 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

направление подготовки / специальность

08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»

направленность (профиль) подготовки

Проектирование зданий
Промышленное и гражданское строительство
Автомобильные дороги
Теплогазоснабжение и вентиляция
Водоснабжение и водоотведение

г. Владимир
Год 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов компетенции, связанной с общепрофессиональной деятельностью, необходимой при разработке и оформлении проектной и технической документации элементов строительных конструкций.

Задачи: усвоение студентами общих принципов проектирования и расчета базовых (типовых) элементов строительных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Техническая механика» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

Пререквизиты дисциплины: теоретическая механика, высшая математика, физика, информатика, инженерная графика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Знает методы обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами ОПК-1.2. Знает методы решения инженерно-геометрических задач графическими способами ОПК-1.3. Умеет осуществлять выбор базовых физических и химических законов для решения задач	Знает: основные положения, гипотезы технической механики, методы и практические приемы расчета отдельных (базовых) элементов конструкций при различных нагрузках (прежде всего – силовых); прочностные характеристики и свойства современных конструкционных материалов. Умеет: грамотно составлять расчетные схемы исследуемых элементов конструкций; определять аналитически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание (РГР)

	<p>профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.4. Умеет решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии</p> <p>ОПК-1.5. Умеет решать уравнения, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p> <p>ОПК-1.8. Владеет навыками по выявлению и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.9. Владеет навыками представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического (их) уравнения(й)</p>	<p>перемещения; решать проектные задачи из условий прочности и жесткости.</p> <p>Владеет: инженерными методами расчета типовых элементов строительных конструкций на прочность и жесткость, навыками проектирования элементов строительных конструкций при различных воздействиях.</p>	
--	--	---	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дис- циплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим ра- ботником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успева- емости (по неделям се- местра), форма промежу- точной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основные положения. Метод сечений	3	1-5	4	10			12	
2	Геометрические ха- рактеристики плоских сечений	3	5-7	2	4			8	Рейтинг-кон- троль № 1
3	Осевое растяжение и сжатие стержней	3	7-9	4	4			8	
4	Напряженное состоя- ние в точке тела	3	10-12	2	6			10	Рейтинг-кон- троль № 2
5	Прямой поперечный плоский изгиб	3	13-16	4	8			16	
6	Сдвиг и кручение	3	17-18	2	4			9	Рейтинг-кон- троль № 3
Всего за 3-й семестр				18	36			63	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									нет
Итого по дисциплине				18	36			63	экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. **Основные положения. Метод сечений.**

Тема 1.1. Содержание дисциплины. Основные понятия и допущения. Схематизация элементов и нагрузок. Простые виды деформации.

Тема 1.2. Внутренние усилия. Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ).

Раздел 2. Геометрические характеристики плоских сечений.

Тема 2.1. Статические моменты площади поперечных сечений. Определение центра тяжести. Моменты инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Стандартные сечения.

Раздел 3. Осевое растяжение и сжатие стержней.

Тема 3.1. Дифференциальные зависимости между N и q . Напряжения и деформации. Закон Гука. Механические характеристики материалов.

Тема 3.2. Расчет на прочность. Основные виды расчета на прочность. Расчеты по предельным состояниям.

Раздел 4. Напряженное состояние в точке тела.

Тема 4.1. Напряженное состояние в точке тела. Виды напряженного состояния. Линейное, плоское и объемное напряженные состояния. Главные напряжения.

Раздел 5. Прямой поперечный плоский изгиб.

Тема 5.1. Основные положения технической теории изгиба. Дифференциальные зависимости при изгибе. Определение нормальных и касательных напряжений при прямом изгибе.

Тема 5.2. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений методом начальных параметров. Расчет на жесткость.

Раздел 6. Сдвиг и кручение.

Тема 6.1. Основные расчетные предпосылки и формулы. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение стержня круглого сечения.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные положения. Метод сечений.

Тема 1.1. Расчетная схема. Определение опорных реакций от внешнего воздействия.

Тема 1.2. Виды простого деформирования: осевое (центральное) растяжение и сжатие. Методика построения эпюр при статическом нагружении. Построение эпюры продольной силы.

Тема 1.3. Кручение. ВСФ. Построение эпюры крутящего момента.

Тема 1.4. Прямой поперечный плоский изгиб. ВСФ. Построение эпюр изгибающего момента и поперечной силы.

Тема 1.5. Построение эпюр ВСФ при изгибе и их анализ в зависимости от нагрузки.

Раздел 2. Геометрические характеристики плоских сечений.

Тема 2.1. Геометрические характеристики простых сечений. Главные оси сложных симметричных сечений.

Тема 2.2. Геометрические характеристики сложных сечений. Несимметричные сечения.

Раздел 3. **Осевое растяжение и сжатие стержней.**

Тема 3.1. Вычисление осевых перемещений и расчет на жесткость.

Тема 3.2. Расчеты на прочность при осевом растяжении и сжатии.

Раздел 4. **Напряженное состояние в точке тела.**

Тема 4.1. Напряжения на наклонных площадках при осевом растяжении и сжатии.

Тема 4.2. Анализ напряженного состояния.

Тема 4.3. Статически неопределимые задачи при осевом растяжении и сжатии.

Раздел 5. **Прямой поперечный плоский изгиб.**

Тема 5.1. Определение опасного сечения балки при прямом изгибе.

Тема 5.2. Расчет на прочность по нормальным напряжениям при изгибе балок. Построение эпюры нормальных напряжений.

Тема 5.3. Построение эпюры касательных напряжений.

Тема 5.4. Определение перемещений методом непосредственного интегрирования дифференциального уравнения изогнутой оси балки.

Раздел 6. **Сдвиг и кручение.**

Тема 6.1. Практические расчеты на срез.

Тема 6.2. Касательные напряжения при кручении. Угловые деформации и перемещения. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

Тематический план форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основные положения. Метод сечений	4	1-3	2	6			16	
2	Геометрические характеристики плоских сечений	4	4-5	2	4			10	

3	Осевое растяжение и сжатие стержней	4	6	2	2			10	Рейтинг-контроль № 1
4	Напряженное состояние в точке тела	4	7-8	2	4			10	
5	Прямой поперечный плоский изгиб	4	9-12	4	8			19	Рейтинг-контроль № 2
6	Сдвиг и кручение	4	13-18	2	4			10	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 4-й семестр				14	28			75	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									нет
Итого по дисциплине				14	28			75	экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные положения. Метод сечений.

Тема 1.1. Содержание дисциплины. Основные понятия и допущения. Схематизация элементов и нагрузок. Простые виды деформации. Внутренние усилия. Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ).

Раздел 2. Геометрические характеристики плоских сечений.

Тема 2.1. Статические моменты площади поперечных сечений. Определение центра тяжести. Моменты инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Стандартные сечения.

Раздел 3. Осевое растяжение и сжатие стержней.

Тема 3.1. Дифференциальные зависимости между N и q . Напряжения и деформации. Закон Гука. Механические характеристики материалов. Расчет на прочность. Основные виды расчета на прочность.

Раздел 4. Напряженное состояние в точке тела.

Тема 4.1. Напряженное состояние в точке тела. Виды напряженного состояния. Линейное, плоское и объемное напряженные состояния. Главные напряжения.

Раздел 5. Прямой поперечный плоский изгиб.

Тема 5.1. Основные положения технической теории изгиба. Дифференциальные зависимости при изгибе. Определение нормальных и касательных напряжений при прямом изгибе.

Тема 5.2. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.

Определение перемещений методом начальных параметров. Расчет на жесткость.

Раздел 6. Сдвиг и кручение.

Тема 6.1. Основные расчетные предпосылки и формулы. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение стержня круглого сечения

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные положения. Метод сечений.

Тема 1.1. Расчетная схема. Определение опорных реакций от внешнего воздействия.

Тема 1.2. Виды простого деформирования: осевое (центральное) растяжение и сжатие. Методика построения эпюр при статическом нагружении. Построение эпюры продольной силы. Кручение. Построение эпюры крутящего момента.

Тема 1.3. Прямой поперечный плоский изгиб. ВСФ. Построение эпюр изгибающего момента и поперечной силы. Анализ построенных эпюр.

Раздел 2. Геометрические характеристики плоских сечений.

Тема 2.1. Геометрические характеристики простых сечений. Главные оси сложных симметричных сечений.

Тема 2.2. Геометрические характеристики сложных сечений. Несимметричные сечения.

Раздел 3. Осевое растяжение и сжатие стержней.

Тема 3.1. Расчеты на прочность при осевом растяжении и сжатии.

Раздел 4. Напряженное состояние в точке тела.

Тема 4.1. Нормальные и касательные напряжения. Вычисление напряжений при растяжении и сжатии. Напряжения на наклонных площадках при осевом растяжении и сжатии.

Тема 4.2. Анализ напряженного состояния.

Раздел 5. Прямой поперечный плоский изгиб.

Тема 5.1. Определение опасного сечения балки при прямом изгибе.

Тема 5.2. Расчет на прочность по нормальным напряжениям при изгибе балок. Построение эпюры нормальных напряжений.

Тема 5.3. Построение эпюры касательных напряжений.

Тема 5.4. Определение перемещений методом непосредственного интегрирования дифференциального уравнения изогнутой оси балки.

Раздел 6. Сдвиг и кручение.

Тема 6.1. Практические расчеты на срез.

Тема 6.2. Касательные напряжения при кручении. Угловые деформации и перемещения. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

Рейтинг-контроль № 1

Основные понятия и допущения. Простые виды деформирования

1. Техническая механика как дисциплина. Основные положения дисциплины.
2. Основные допущения о свойствах материала.
3. Основные допущения о характере нагрузок.
4. Основные объекты исследования (модели формы).
5. Классификация нагрузок (модели нагружения).
6. Расчетная схема.
7. Внутренние усилия. Метод сечений: основные положения.
8. Внутренние силовые факторы.
9. Простые виды деформирования. Краткая характеристика каждого с указанием ВСФ.
10. Осевое (центральное) растяжение и сжатие: основные понятия.
11. Построение эпюры продольной силы. Анализ эпюры продольной силы в зависимости от нагрузки.
12. Напряжения и деформации при осевом растяжении и сжатии. Закон Гука.
13. Кручение: основные положения.
14. Построение эпюры крутящего момента. Анализ эпюры крутящего момента в зависимости от нагрузки.
15. Прямой поперечный изгиб: основные положения.
16. Построение эпюры изгибающего момента и эпюры поперечной силы.
17. Дифференциальная зависимость между изгибающим моментом и поперечной силой при изгибе (теорема Шведлера).
18. Анализ эпюры изгибающего момента в зависимости от нагрузки.
19. Анализ эпюры поперечной силы в зависимости от нагрузки.
20. Анализ эпюр изгибающего момента и поперечной силы на основе существующей дифференциальной зависимости.

Практические задания рейтинг-контроля № 1

Задание 1. Построить расчетную схему заданного бруса. Определить опорную реакцию консольного бруса при действии продольной нагрузки.

Задание 2. Построить эпюру продольной силы при действии нескольких внешних продольных сосредоточенных сил.

Задание 3. Построить эпюру продольной силы при действии внешней равномерно распределенной нагрузки вдоль оси бруса.

- Задание 4. Построить эпюру продольной силы при одновременном действии внешних продольных сосредоточенной силы и равномерно распределенной нагрузки.
- Задание 5. Вычислить нормальные напряжения при деформации растяжения, при деформации сжатия. Построить эпюры нормальных напряжений в каждом случае.
- Задание 6. Построить эпюру крутящего момента при действии сосредоточенных внешних крутящих воздействий.
- Задание 7. Определить опорные реакции в бресе при действии поперечной нагрузки.
- Задание 8. Построить эпюры ВСФ в консольной балке при прямом поперечном изгибе при действии сосредоточенных внешних сил.
- Задание 9. Построить эпюры ВСФ в консольной балке при прямом поперечном изгибе при действии равномерно распределенной нагрузки.
- Задание 10. Построить эпюры ВСФ в консольной балке при прямом поперечном изгибе при действии внешних сосредоточенных сил и изгибающих моментов.
- Задание 11. Построить эпюры ВСФ в шарнирной балке при прямом поперечном изгибе при действии сосредоточенных внешних сил.
- Задание 12. Построить эпюры ВСФ в шарнирной балке при прямом поперечном изгибе при действии сосредоточенных внешних моментов.
- Задание 13. Построить эпюры ВСФ в шарнирной балке при прямом поперечном изгибе при действии равномерно распределенной нагрузки.
- Задание 14. Построить эпюры ВСФ в шарнирно-консольной балке при прямом поперечном изгибе при действии сочетания разных сосредоточенных нагрузок.
- Задание 15. Построить эпюры ВСФ в шарнирно-консольной балке при прямом поперечном изгибе при действии равномерно распределенной нагрузки.

Рейтинг-контроль № 2

Геометрические характеристики плоских сечений

1. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений: основные понятия и определения.
2. Площадь поперечного сечения.
3. Статический момент площади поперечного сечения. Определение и свойства.
4. Центр тяжести симметричного поперечного сечения. Определение положения центра тяжести для симметричных систем.
5. Центр тяжести несимметричного поперечного сечения.
6. Осевые моменты инерции и полярный момент инерции: краткая характеристика.

7. Вывод формулы вычисления осевого момента инерции относительно горизонтальной центральной оси поперечного сечения.
8. Вывод формулы вычисления осевого момента инерции относительно вертикальной центральной оси поперечного сечения.
9. Вывод формулы вычисления центробежного момента.
10. Главные центральные оси: определение, краткая характеристика.
11. Нахождение главных центральных осей симметричного сечения.
12. Нахождение главных центральных осей несимметричного сечения.
13. Стандартные поперечные сечения.
14. Вывод формулы вычисления осевого момента инерции относительно параллельных центральных осей.
15. Вывод формулы вычисления осевого момента инерции при повороте центральных осей.

Практические задания рейтинг-контроля № 2

- Задание 1. Вычислить положение центра тяжести сложного симметричного сечения.
- Задание 2. Вычислить положение центра тяжести сложного несимметричного сечения.
- Задание 3. Вычислить положение центра тяжести сложного поперечного несимметричного сечения из прокатных профилей.
- Задание 4. Найти положение главных осей сложного поперечного симметричного сечения.
- Задание 5. Вычислить тангенс угла наклона главных осей относительно первоначальных сложного несимметричного сечения.
- Задание 6. Найти положение главных осей сложного несимметричного поперечного сечения.
- Задание 7. Вычислить осевые моменты инерции прямоугольного поперечного сечения относительно разных параллельных друг другу осей.
- Задание 8. Вычислить осевые моменты инерции сложного поперечного сечения относительно разных параллельных друг другу осей.
- Задание 9. Вычислить осевые моменты инерции двутаврового поперечного сечения относительно разных параллельных друг другу осей.
- Задание 10. Вычислить осевые моменты инерции прямоугольного поперечного сечения при повороте центральных осей.
- Задание 11. Вычислить главные моменты инерции сечения из прокатных профилей.

Рейтинг-контроль № 3

Расчет на прочность при простых видах деформирования

1. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Вывод формулы вычисления нормальных напряжений.
2. Условие прочности по нормальным напряжениям при осевом растяжении и сжатии.
3. Виды расчетов на прочность из условия прочности: проверочный расчет.
4. Проектная задача: подбор поперечного сечения (из условия прочности).
5. Задача о грузоподъемности при осевом растяжении и сжатии.
6. Прямой поперечный плоский изгиб: основные положения технической теории изгиба.
7. Прямой поперечный плоский изгиб: понятия силовой линии, силовой плоскости, нейтральной линии.
8. Прямой поперечный плоский изгиб: характеристика возникающих напряжений.
9. Вычисление нормальных напряжений при прямом изгибе. Построение эпюры нормальных напряжений в поперечном сечении.
10. Напряженное состояние в точке. Виды напряженного состояния.
11. Одноосное напряженное состояние.
12. Двухосное напряженное состояние.
13. Формула Журавского для вычисления касательных напряжений при прямом изгибе.
14. Условие прочности по нормальным напряжениям при прямом изгибе для пластичного материала.
15. Виды расчетов на основе условия прочности при прямом изгибе.
16. Условие прочности при прямом поперечном изгибе для хрупкого материала.
17. Проектная задача при прямом изгибе (из условия прочности).
18. Условие прочности по касательным напряжениям при прямом изгибе.
19. Расчет на прочность по методу частных коэффициентов.
20. Кручение. Вычисление касательных напряжений. Условие прочности.

Практические задания рейтинг-контроля № 3

- Задание 1. Построить эпюру продольной силы и эпюру нормальных напряжений консольного бруса постоянного поперечного сечения.
- Задание 2. Построить эпюру продольной силы и эпюру нормальных напряжений консольного бруса ступенчато переменного поперечного сечения.
- Задание 3. Построить эпюру продольной силы и эпюру осевых перемещений консольного бруса постоянного поперечного сечения.
- Задание 4. Построить эпюру продольной силы и эпюру осевых перемещений консольного бруса ступенчато переменного поперечного сечения.

- Задание 5. Подобрать из условия прочности значения площади и размеров прямоугольного поперечного сечения при осевом растяжении и сжатии.
- Задание 6. Подобрать из условия прочности значение действующей сосредоточенной силы для бруса прямоугольного поперечного сечения при осевом растяжении и сжатии.
- Задание 7. Определить опасное сечение балки при прямом изгибе.
- Задание 8. Подобрать из условия прочности значения площади и размеров прямоугольного поперечного сечения при прямом поперечном изгибе.
- Задание 9. Подобрать из условия прочности значения площади и радиуса кругового поперечного сечения при прямом поперечном изгибе.
- Задание 10. Подобрать из условия прочности геометрические характеристики балки двутаврового поперечного сечения при прямом поперечном изгибе.
- Задание 11. Построить эпюры нормальных и касательных напряжений в опасном сечении балки прямоугольного поперечного сечения.
- Задание 12. Построить эпюру нормальных напряжений в опасном сечении поперечного сечения в виде прокатных профилей.
- Задание 13. Построить эпюру касательных напряжений в опасном сечении балки двутаврового поперечного сечения.
- Задание 14. Построить эпюру касательных напряжений в опасном сечении балки сложного поперечного сечения.
- Задание 15. Вычислить главные нормальные напряжения и построить площадку главных напряжений для заданного двухосного напряженного состояния.
- Задание 16. Найти опасное сечение вала при кручении. Построить эпюру касательных напряжений для вала кругового поперечного сечения.
- Задание 17. Подобрать из условия прочности при кручении диаметр кругового поперечного сечения.
- Задание 18. Подобрать из условия прочности методом частных коэффициентов площадь и размеры прямоугольного поперечного сечения при прямом изгибе.
- Задание 19. Построить эпюры ВСФ сложной балки при прямом поперечном изгибе.
- Задание 20. Построить эпюру нормальных напряжений в треугольном симметричном сечении при прямом поперечном изгибе балки, выполненной из хрупкого материала.

5.2. Промежуточная аттестация (экзамен)

по итогам освоения дисциплины «Техническая механика»

Перечень вопросов

1. Техническая механика: основные понятия. Основные допущения о свойствах материалов и характере деформирования.
2. Геометрическая схематизация элементов строительных конструкций (модели формы).
3. Внешние воздействия. Классификация нагрузок (модели нагружения).
4. Внутренние силы. Метод сечений для определения внутренних силовых факторов (ВСФ).
5. Понятия деформации, перемещения, напряжения.
6. Виды простого деформирования: краткая характеристика с анализом ВСФ в каждом случае.
7. Геометрические характеристики плоских сечений: статические моменты площади поперечных сечений. Простые и сложные поперечные сечения. Определение центра тяжести сложного поперечного сечения.
8. Геометрические характеристики простых плоских сечений: моменты инерции площади поперечных сечений, центробежный момент инерции. Стандартные сечения.
9. Геометрические характеристики сложных поперечных сечений. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.
10. Геометрические характеристики сложных поперечных сечений. Изменение моментов инерции при повороте осей.
11. Главные центральные оси и главные осевые моменты инерции. Их нахождение для сложного симметричного сечения.
12. Главные центральные оси и главные осевые моменты инерции. Их нахождение для сложного несимметричного сечения.
13. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Построение эпюры продольной силы.
14. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Нормальные напряжения в поперечном сечении.
15. Механические характеристики материалов.
16. Расчет на прочность при осевом растяжении и сжатии. Основные виды расчета на прочность.
17. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Осевые перемещения и деформации. Закон Гука. Расчет на жесткость.
18. Особенности расчета статически неопределимых систем при осевом растяжении и сжатии.

19. Сдвиг. Основные расчетные предпосылки и формулы. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.
20. Практические расчеты на сдвиг (срез).
21. Кручение. Основные понятия. Касательные напряжения при кручении.
22. Расчет на прочность и жесткость при кручении.
23. Прямой поперечный изгиб. Основные положения технической теории изгиба. Дифференциальные зависимости при изгибе.
24. Определение нормальных напряжений при прямом изгибе. Условие прочности.
25. Расчет балок на прочность по нормальным напряжениям при прямом изгибе. Основные виды расчета на прочность.
26. Расчет по предельному состоянию. Метод частных коэффициентов.
27. Определение касательных напряжений при прямом изгибе. Формула Журавского. Расчет на прочность по касательным напряжениям.
28. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений методом непосредственного интегрирования.
29. Определение перемещений методом начальных параметров. Расчет балок на жесткость.
30. Напряженно-деформированное состояние (НДС) в точке. Виды НДС.
31. Плоское напряженное состояние. Главные напряжения. Главные деформации.

Задачи для проведения экзамена

- Задача 1. Определить опорные реакции балки при действии различной внешней нагрузки.
- Задача 2. Построить эпюру продольной силы при действии нескольких внешних продольных сосредоточенных сил на брус прямоугольного поперечного сечения.
- Задача 3. Построить эпюру продольной силы ступенчато переменного бруса при действии внешней равномерно распределенной нагрузки вдоль оси бруса.
- Задача 4. Построить эпюру продольной силы при одновременном действии различных внешних продольных нагрузок.
- Задача 5. Вычислить нормальные напряжения при деформации растяжения бруса прямоугольного поперечного сечения. Построить эпюру нормальных напряжений в опасном сечении бруса. каждом случае.
- Задача 6. Вычислить нормальные напряжения при деформации сжатия бруса прямоугольного поперечного сечения. Построить эпюру нормальных напряжений в опасном сечении бруса.
- Задача 7. Построить эпюру крутящего момента для вала кругового поперечного сечения. Определить опасное сечение.
- Задача 8. Построить эпюры ВСФ в консольной балке при прямом поперечном изгибе.

- Задача 9. Построить эпюры ВСФ в шарнирной балке при прямом поперечном изгибе.
- Задача 10. Построить эпюры ВСФ в шарнирно-консольной балке при прямом поперечном изгибе при действии внешних сосредоточенных сил и изгибающих моментов.
- Задача 11. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений: основные понятия и определения.
- Задача 12. Вычислить положение центра тяжести сложного симметричного сечения.
- Задача 13. Вычислить положение центра тяжести сложного несимметричного сечения.
- Задача 14. Вычислить положение центра тяжести сложного поперечного несимметричного сечения из прокатных профилей.
- Задача 15. Найти положение главных осей сложного симметричного поперечного сечения.
- Задача 16. Найти положение главных осей сложного несимметричного поперечного сечения.
- Задача 17. Вычислить главные моменты инерции сложного симметричного сечения.
- Задача 18. Вычислить главные моменты инерции сложного несимметричного сечения.
- Задача 19. Построить эпюру продольной силы и эпюру нормальных напряжений консольного бруса постоянного поперечного сечения.
- Задача 20. Построить эпюру продольной силы и эпюру нормальных напряжений консольного бруса ступенчато переменного поперечного сечения.
- Задача 21. Построить эпюру продольной силы и эпюру осевых перемещений консольного бруса постоянного поперечного сечения.
- Задача 22. Построить эпюру продольной силы и эпюру осевых перемещений консольного бруса ступенчато переменного поперечного сечения.
- Задача 23. Подобрать из условия прочности значения площади и размеров прямоугольного поперечного сечения при осевом растяжении и сжатии.
- Задача 24. Подобрать из условия прочности значение действующей сосредоточенной силы для бруса прямоугольного поперечного сечения при осевом растяжении и сжатии.
- Задача 25. Подобрать из условия прочности значения площади и размеров прямоугольного поперечного сечения при прямом поперечном изгибе.
- Задача 26. Подобрать из условия прочности значения площади и радиуса кругового поперечного сечения при прямом поперечном изгибе в опасном сечении балки.
- Задача 27. Построить эпюру нормальных напряжений в опасном сечении балки двутаврового поперечного сечения.
- Задача 28. Построить эпюру касательных напряжений в опасном сечении балки прямоугольного поперечного сечения.

Задача 29. Построить эпюру касательных напряжений в опасном сечении балки двутаврового поперечного сечения.

Задача 30. Построить эпюру касательных напряжений в опасном сечении балки сложного поперечного сечения.

Задача 31. Вычислить главные нормальные напряжения и построить площадку главных напряжений для заданного двухосного напряженного состояния.

Задача 32. Найти опасное сечение вала при кручении. Построить эпюру касательных напряжений для вала кругового поперечного сечения.

Задача 33. Подобрать из условия прочности диаметр кругового поперечного сечения при кручении.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Перечень вопросов самостоятельной работы студента

1. Новые задачи технической механики в связи с появлением новых материалов.
2. Дифференциальные зависимости между продольной силой и распределенной нагрузкой при осевом растяжении и сжатии.
3. Перемещения при осевом растяжении и сжатии. Вычисление удлинений.
4. Механические свойства пластичных материалов при растяжении и сжатии.
5. Механические свойства хрупких материалов при сжатии.
6. Механические свойства анизотропных материалов при растяжении и сжатии.
7. Радиусы инерции и моменты сопротивления сечений.
8. Кручение стержня круглого поперечного сечения: расчеты на жесткость.
9. Главные напряжения при прямом поперечном изгибе.
10. Расчет сварных соединений, работающих на сдвиг.

Темы расчетно-графических работ

РГР № 1. Построение эпюр внутренних силовых факторов при разных видах деформирования.

РГР № 2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений.

РГР № 3. Расчет на прочность и жесткость при осевом растяжении и сжатии и прямом изгибе.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2009, 7-е изд. (можно и более ранние издания). ISBN 5-06-003732-0	2009	150	
2. Андреев В. И., Паушкин А. Г., Леонтьев А. Н. Техническая механика: Учебник. Издание 2-е исправл. и дополн. – М.: Издательство АСВ, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-93093-867-8. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938678.html	2013		ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
3. Сопротивление материалов : учеб. пособие / С. А. Маврина, И. А. Черноусова ; Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. – 144 с. (Гриф УМО) ISBN 978-5-9984-0272-2	2012	155	
Дополнительная литература			
1. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ/ С. А. Маврина. – Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008.	2008		электронная библиотека ВлГУ http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/1091
2. Буланов Э. А. Решение задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]. – 5-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. ISBN 978-5-9963-2651-8 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539592	2015		ЭБС ZNANIUM znanium.com
3. Лабораторные работы по сопротивлению материалов: метод. указания / сост. А. М. Бурлакова ; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2005. – 60 с.	2005		электронная библиотека ВлГУ http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/582

4. Бурлакова, А. М. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость прямых стержней : практикум / А. М. Бурлакова, С. А. Маврина ; – Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 139 с. – ISBN 978-5-9984-1019-2.	2019	28	
--	------	----	--

6.2. Периодические издания

1. Журнал "Популярная механика"

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru/> сайт «Российское образование»;
2. <http://e.lib.vlsu.ru/> сайт электронной библиотеки ВлГУ.
3. <http://www.Sopromat.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения практических занятий (06-1, 07-1, 110-1), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для проведения самостоятельной работы (06-1, 07-1, 110-1).

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных средств, поэтому необходимы:


- аудитория, оснащенная проектором, экраном, ноутбуком;
- комплекты электронных презентаций и слайдов.

Рабочую программу составила
доцент кафедры «Автомобильные дороги»

 С. А. Маврина

Рецензент

Главный инженер проекта
ООО «Проектный центр «Гранит»»

 И. А. Федотова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги»

Протокол № 1 от 30 августа 2021 года

Заведующий кафедрой
«Автомобильные дороги»

 А. В. Вихрев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 08.03.01 «Строительство»

Протокол № 1 от 31 августа 2021 года

Председатель комиссии

 С. Н. Авдеев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 11 от 21.04.22 года

Заведующий кафедрой _____

А. В. Вихрев

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

НАИМЕНОВАНИЕ

образовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*, направленность: *наименование (указать уровень подготовки)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____
Подпись *ФИО*