Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТМС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

Направление подготовки — *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*

Профиль подготовки — *Цифровые технологии в машиностроении*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	**180 / 5**	**16**	**16**	**16**	**4,4**	**1,35**	**53,75**	**99,6**	**Экз.(26,65)**
4	**180 / 5**	**32**	**16**	**16**	**4,4**	**1,35**	**69,75**	**74,6**	**Экз.(35,65)**
Итого	**360 / 10**	**48**	**32**	**32**	**8,8**	**2,7**	**123,5**	**174,2**	**62,3**

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: подготовка студентов, владеющих методами и приемами расчета отдельных элементов инженерной конструкции и конструкции в целом на прочность, жесткость и устойчивость.

Задачи дисциплины: построение моделей и методов оценки прочностной надежности, позволяющих инженеру выбрать материал, определить необходимые размеры элементов конструкций и оценить способность этих элементов сопротивляться внешним воздействиям; знание основных методов экспериментальных исследований; обеспечение надежности и долговечности проектируемых конструкций при минимальной затрате материала.

В результаты обучения студенты приобретают теоретические знания и навыки решения инженерных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика». Углубление и расширение вопросов, изложенных в данном курсе, будет осуществляться во время работы студентов над дисциплиной «Детали машин и основы конструирования», а также при написании бакалаврских работ.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.3 Применяет основные принципы, законы и методы инженерных наук для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать основные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции машин и механизмов (ОПК-5.3)	вопросы к устному опросу, вопросы к лабораторной работе
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ОПК-9.2 Осуществляет основные виды проектных расчётов изделий машиностроения на основе соответствующих методик и критериев	Уметь проводить анализ реальной и расчетной схемы конструкции, правильно рассчитать реакции связей (ОПК-9.2) Уметь составлять силовые расчетные схемы, проводить силовые расчеты, проводить прочностные расчеты (ОПК-9.2) Владеть способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием (ОПК-9.2) Владеть методикой построения расчетных силовых схем (ОПК-9.2)	вопросы к устному опросу, вопросы к лабораторной работе

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные понятия. Метод сечений.	3	2							5	устный опрос
2	Центральное растяжение, сжатие	3	4	4	12					33	устный опрос, отчет по лабораторной работе
3	Теория напряженного и деформированного состояний в точке тела.	3	2								устный опрос
4	Сдвиг.	3	2	4						33,2	устный опрос
5	Геометрические характеристики сечений.	3	2	4						28,4	устный опрос
6	Кручение.	3	4	4	4						устный опрос, отчет по лабораторной работе
Всего за семестр		180	16	16	16			4,4	1,35	99,6	Экз.(26,65)
7	Прямой изгиб.	4	6	2							устный опрос
8	Теория прочности.	4	2								устный опрос
9	Сложное сопротивление: косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением вала.	4	4	6	4						устный опрос, отчет по лабораторной работе
10	Расчет кривых брусьев.	4	2							8	устный опрос
11	Работа упругих сил и определение перемещений. Потенциальная энергия деформации и общие	4	2		8						устный опрос, отчет по лабораторной работе

	методы определения перемещений.										
12	Расчет статически неопределимых систем. Метод сил.	4	2	2							устный опрос
13	Устойчивость стержней. Продольный изгиб.	4	2	2	4					21	устный опрос, отчет по лабораторной работе
14	Динамическая нагрузка. Удар.	4	4							43	устный опрос
15	Напряжения, переменные во времени. Усталость.	4	4	2							устный опрос
16	Расчет конструкций по несущей способности.	4	4	2						2,6	устный опрос
Всего за семестр		180	32	16	16			4,4	1,35	74,6	Экз.(35,65)
Итого		360	48	32	32			8,8	2,7	174,2	62,3

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Основные понятия. Метод сечений.

Лекция 1.

Основные понятия. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Деформации и перемещения (2 часа).

Раздел 2. Центральное растяжение, сжатие

Лекция 2.

Продольная сила. Напряжения в поперечных сечениях и наклонных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Диаграммы растяжения и сжатия (2 часа).

Лекция 3.

Перемещения поперечных сечений брусьев. Работа силы при ее статическом действии. Допускаемые напряжения. Расчеты на прочность (2 часа).

Раздел 3. Теория напряженного и деформированного состояний в точке тела.

Лекция 4.

Виды напряженного состояния. Плоское напряженное состояние. Главные напряжения. Главные площадки. Понятие о пространственном напряженном состоянии. Обобщенный закон Гука (2 часа).

Раздел 4. Сдвиг.

Лекция 5.

Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Объемная деформация и потенциальная энергия (2 часа).

Раздел 5. Геометрические характеристики сечений.

Лекция 6.

Общие сведения. Статические моменты сечений. Моменты инерции сечений. Вычисление моментов инерции простой фигуры. Вычисление моментов инерции сложных сечений (2 часа).

Раздел 6. Кручение.

Лекция 7.

Основные понятия. Крутящий момент. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Главные напряжения и потенциальная энергия деформации при кручение бруса круглого поперечного сечения (2 часа).

Лекция 8.

Расчет бруса круглого поперечного сечения на прочность и жесткость при кручении. Кручение прямого бруса некруглого поперечного сечения (2 часа).

Семестр 4

Раздел 7. Прямой изгиб.

Лекция 9.

Общие понятия. Внутренние усилия. Эпюры внутренних усилий. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределения нагрузки (2 часа).

Лекция 10.

Прямой чистый изгиб. Прямой поперечный изгиб. Главные напряжения при прямом поперечном изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе (2 часа).

Лекция 11.

Расчеты на прочность при изгибе. Определение перемещения в балках постоянного сечения методом начальных параметров (2 часа).

Раздел 8. Теория прочности.

Лекция 12.

Классические и энергетические теории прочности. Теория прочности Мора (2 часа).

Раздел 9. Сложное сопротивление: косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением вала.

Лекция 13.

Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусьев большой жесткости. Ядро сечения (2 часа).

Лекция 14.

Изгиб с кручением брусьев круглого сечения. Построение эпюр внутренних усилий для пространственных брусьев с ломаной осью (2 часа).

Раздел 10. Расчет кривых брусьев.

Лекция 15.

Общие сведения. Эпюры внутренних усилий Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса большой кривизны (2 часа).

Раздел 11. Работа упругих сил и определение перемещений. Потенциальная энергия деформации и общие методы определения перемещений.

Лекция 16.

Работа внешних сил. Потенциальная энергия. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений. Определение перемещений. Интеграл Мора. Правило Верещагина (2 часа).

Раздел 12. Расчет статически неопределимых систем. Метод сил.

Лекция 17.

Статическая неопределимость. Канонические уравнения метода сил. Расчет статически неопределимых систем (2 часа).

Раздел 13. Устойчивость стержней. Продольный изгиб.

Лекция 18.

Понятие об устойчивости равновесия упругих тел.Продольный изгиб. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности (2 часа).

Раздел 14. Динамическая нагрузка. Удар.

Лекция 19.

Общие сведения. Динамические задачи, приводимые к задачам статического расчета систем. Удар (2 часа).

Лекция 20.

Частные случаи ударного действия нагрузки. Колебания систем с одной степенью свободы (2 часа).

Раздел 15. Напряжения, переменные во времени. Усталость.

Лекция 21.

Переменные напряжения. Усталость. Предел выносливости. Диаграммы предельных амплитуд (2 часа).

Лекция 22.

Основные факторы, влияющие на величину предела выносливости. Расчет на прочность при переменных напряжениях (2 часа).

Раздел 16. Расчет конструкций по несущей способности.

Лекция 23.

Растяжение, сжатие. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения (2 часа).

Лекция 24.

Изгиб балок. Метод расчета конструкций по расчетным предельным состояниям (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 3

Раздел 2. Центральное растяжение, сжатие

Практическое занятие 1

Расчеты при центральном растяжение и сжатие (2 часа).

Практическое занятие 2

Расчет на прочность и жесткость стержня при центральном растяжении, сжатии (2 часа).

Раздел 4. Сдвиг.

Практическое занятие 3

Расчеты на прочность при сдвиге (2 часа).

Практическое занятие 4

Расчеты на прочность при сдвиге (2 часа).

Раздел 5. Геометрические характеристики сечений.

Практическое занятие 5

Расчет геометрических характеристик поперечных сечений (2 часа).

Практическое занятие 6

Расчет геометрических характеристик поперечных сечений (2 часа).

Раздел 6. Кручение.

Практическое занятие 7

Расчет на прочность и жесткость ступенчатого вала при кручении (2 часа).

Практическое занятие 8

Расчет на прочность и жесткость ступенчатого вала некруглого поперечного сечения при кручении (2 часа).

Семестр 4

Раздел 7. Прямой изгиб.

Практическое занятие 9

Расчет на прочность балки при прямом поперечном изгибе. Определение перемещений (2 часа).

Раздел 9. Сложное сопротивление: косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением вала.

Практическое занятие 10

Расчет на прочность и жесткость вала при изгибе с кручением (2 часа).

Практическое занятие 11

Сложное сопротивление - косой изгиб (2 часа).

Практическое занятие 12

Сложное сопротивление - внецентренное растяжение-сжатие (2 часа).

Раздел 12. Расчет статически неопределимых систем. Метод сил.

Практическое занятие 13

Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил (2 часа).

Раздел 13. Устойчивость стержней. Продольный изгиб.

Практическое занятие 14

Продольно-поперечный изгиб. Расчет на устойчивость сжатых стержней (2 часа).

Раздел 15. Напряжения, переменные во времени. Усталость.

Практическое занятие 15

Расчеты на усталость (выносливость) (2 часа).

Раздел 16. Расчет конструкций по несущей способности.

Практическое занятие 16

Расчет конструкций по несущей способности (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 3

Раздел 2. Центральное растяжение, сжатие

Лабораторная 1.

Исследование малоуглеродистой стали на растяжение (4 часа).

Лабораторная 2.

Испытание образца в пределах упругости (4 часа).

Лабораторная 3.

Испытание на сжатие пластичных и хрупких материалов (4 часа).

Раздел 6. Кручение.

Лабораторная 4.

Испытание образца при кручении (4 часа).

Семестр 4

Раздел 9. Сложное сопротивление: косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением вала.

Лабораторная 5.

Исследование материалов при внецентренном сжатии (4 часа).

Раздел 11. Работа упругих сил и определение перемещений. Потенциальная энергия деформации и общие методы определения перемещений.

Лабораторная 6.

Проверка теоремы о взаимности работ (4 часа).

Лабораторная 7.

Определение перемещений в консольной балке (4 часа).

Раздел 13. Устойчивость стержней. Продольный изгиб.

Лабораторная 8.

Устойчивость сжатого стержня в пределах упругости (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Деформации и перемещения. Напряжения.
2. Опытное изучение свойств материалов. Назначение и виды испытаний.
3. Диаграммы растяжения и сжатия. Влияние времени на деформацию. Влияние температуры.
4. Статически неопределенные задачи при растяжении и сжатии.
5. Температурные и монтажные напряжения.
6. Искусственное регулирование усилий в конструкциях.
7. Концентрация напряжений. Контактные напряжения.
8. Основные результаты теории кручения стержней некруглого сечения.
9. Статически-неопределимые задачи при кручении.
10. Механизм пластической деформации. Дислокации.
11. Полосы скольжения. Закон загрузки и повторного нагружения.
12. Влияние температуры и скорости нагружения на механические характеристики материалов.
13. Предельное состояние.
14. Критерии предельного состояния в зависимости от свойств материала, условий работы и назначения конструкции.

15. Расчеты в связи с изменением температуры и наличием натягов при сборке конструкции.

16. Объемная деформация. Удельная потенциальная энергия.

17. Удельная энергия изменения объема и удельная энергия изменения формы.

18. Кручение. Статически неопределимые задачи кручения.

19. Основные результаты теории кручения стержня некруглого сечения.

20. Цилиндрические пружины растяжения.

21. Расчет на прочность и жесткость цилиндрических пружин с малым натягом.

22. Упругие колебания. Степени свободы. Колебания систем с одной степенью свободы.

23. Колебания свободные и вынужденные. Период и частота, круговая частота.

24. Амплитуда колебаний. Резонанс колебаний.

25. Собственные колебания системы с двумя и более степенями свободы.

26. Критическая скорость вала.

27. Учет сил инерции при расчетах на прочность. Использование принципа Даламбера.

28. Тонкостенное равномерно вращающееся колесо. Коэффициент динамичности.

29. Расчет быстровращающегося диска постоянной толщины.

30. Ударная нагрузка и вызываемые ею перемещения напряжения.

31. Влияние собственной массы ударяемой системы. Частные случаи удара.

32. Коэффициент динамичности. Условие прочности при ударном нагружении.

33. Пластическое и хрупкое состояние материала при разрушении.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
4	**180 / 5**	**8**	**8**	**4**	**4**	**0,6**	**24,6**	**146,75**	**Экз.(8,65)**
5	**180 / 5**	**8**	**4**	**4**	**4**	**0,6**	**20,6**	**150,75**	**Экз.(8,65)**
Итого	**360 / 10**	**16**	**12**	**8**	**8**	**1,2**	**45,2**	**297,5**	**17,3**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные понятия. Метод сечений.	4	2							5	устный опрос
2	Центральное растяжение, сжатие	4	2	2	4					41	устный опрос, контрольная работа, отчет по лабораторной работе
3	Теория напряженного и деформированного состояний в точке тела.	4								60	устный опрос
4	Сдвиг.	4		2						10	устный опрос, контрольная работа
5	Геометрические характеристики сечений.	4	2	2						10	устный опрос, контрольная работа
6	Кручение.	4	2	2						20,75	устный опрос, контрольная работа
Всего за семестр		180	8	8	4	+		4	0,6	146,75	Экз.(8,65)
7	Прямой изгиб.	5	2	2						9,25	устный опрос, контрольная работа

8	Теория прочности.	5								10	устный опрос, контрольная работа
9	Сложное сопротивление: косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением вала.	5	2	2						5	устный опрос, контрольная работа
10	Расчет кривых брусьев.	5								10	устный опрос
11	Работа упругих сил и определение перемещений. Потенциальная энергия деформации и общие методы определения перемещений.	5								30	устный опрос, контрольная работа
12	Расчет статически неопределимых систем. Метод сил.	5								15	устный опрос, контрольная работа
13	Устойчивость стержней. Продольный изгиб.	5	2		4					10	устный опрос, контрольная работа, отчет по лабораторной работе
14	Динамическая нагрузка. Удар.	5								20	устный опрос
15	Напряжения, переменные во времени. Усталость.	5	2							20	устный опрос
16	Расчет конструкций по несущей способности.	5								21,5	устный опрос
Всего за семестр		180	8	4	4	+		4	0,6	150,75	Экз.(8,65)
Итого		360	16	12	8			8	1,2	297,5	17,3

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Основные понятия. Метод сечений.

Лекция 1.

Основные понятия. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Деформации и перемещения (2 часа).

Раздел 2. Центральное растяжение, сжатие

Лекция 2.

Продольная сила. Напряжения в поперечных сечениях и наклонных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Диаграммы растяжения и сжатия (2 часа).

Раздел 5. Геометрические характеристики сечений.

Лекция 3.

Общие сведения. Статические моменты сечений. Моменты инерции сечений. Вычисление моментов инерции простой фигуры. Вычисление моментов инерции сложных сечений (2 часа).

Раздел 6. Кручение.

Лекция 4.

Основные понятия. Крутящий момент. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Главные напряжения и потенциальная энергия деформации при кручение бруса круглого поперечного сечения (2 часа).

Семестр 5

Раздел 7. Прямой изгиб.

Лекция 5.

Прямой чистый изгиб. Прямой поперечный изгиб. Главные напряжения при прямом поперечном изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе (2 часа).

Раздел 9. Сложное сопротивление: косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением вала.

Лекция 6.

Изгиб с кручением брусьев круглого сечения (2 часа).

Раздел 13. Устойчивость стержней. Продольный изгиб.

Лекция 7.

Понятие об устойчивости равновесия упругих тел. Продольный изгиб. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности (2 часа).

Раздел 15. Напряжения, переменные во времени. Усталость.

Лекция 8.

Переменные напряжения. Усталость. Предел выносливости. Диаграммы предельных амплитуд (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 2. Центральное растяжение, сжатие

Практическое занятие 1.

Расчет на прочность и жесткость стержня при центральном растяжении, сжатии (2 часа).

Раздел 4. Сдвиг.

Практическое занятие 2.

Расчет на прочность при сдвиге (2 часа).

Раздел 5. Геометрические характеристики сечений.

Практическое занятие 3.

Расчет геометрических характеристик поперечных сечений (2 часа).

Раздел 6. Кручение.

Практическое занятие 4.

Расчет на прочность и жесткость ступенчатого вала при кручении (2 часа).

Семестр 5

Раздел 7. Прямой изгиб.

Практическое занятие 5.

Расчет на прочность и жесткость стержня при изгибе (2 часа).

Раздел 9. Сложное сопротивление: косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением вала.

Практическое занятие 6.

Изгиб вала с кручением (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 4

Раздел 1. Центральное растяжение, сжатие

Лабораторная 1.

Определение механических характеристик образца из малоуглеродистой стали при растяжении (4 часа).

Семестр 5

Раздел 2. Устойчивость стержней. Продольный изгиб.

Лабораторная 2.

Устойчивость сжатого стержня в пределах упругости (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Метод сечений.
2. Опытное изучение свойств материалов. Назначение и виды испытаний.
3. Цилиндрические пружины растяжения.
4. Статически неопределенные задачи при растяжении и сжатии.
5. Расчет на прочность и жесткость цилиндрических пружин с малым натягом.
6. Деформации и перемещения. Напряжения.
7. Концентрация напряжений. Контактные напряжения.
8. Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Объемная деформация и потенциальная энергии.
9. Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции.
10. Основные результаты теории кручения стержней некруглого сечения.
11. Статически-неопределимые задачи при кручении.
12. Определение перемещений методом Мора.
13. Теория прочности. Классическая и энергетическая теории прочности.
14. Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса большой кривизны.
15. Определение эквивалентного момента при изгибе с кручением вала.
16. Теорема о взаимности работ.
17. Теорема о взаимности перемещений.
18. Расчет статически неопределимых систем.
19. Понятие об устойчивости равновесия упругих тел. Продольный изгиб. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности.
20. Динамическая нагрузка. Удар.
21. Переменные напряжения. Усталость. Предел выносливости. Диаграммы предельных амплитуд.
22. Основные факторы, влияющие на величину предела выносливости. Расчет на прочность при переменных напряжениях.
23. Изгиб балок. Метод расчета конструкций по расчетным предельным состояниям.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.
2. Расчеты на прочность и жесткость вала при кручении.
3. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.
4. Расчет вала при кручении с изгибом.
5. Устойчивость сжатых стержней.
6. Расчеты на выносливость.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.3 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Переаттестация	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	**360 / 10**	**12**	**4**	**8**	**6**	**0,6**	**30,6**	**140,75**	**180**	**Экз.(8,65)**
Итого	**360 / 10**	**12**	**4**	**8**	**6**	**0,6**	**30,6**	**140,75**	**180**	**8,65**

4.3.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные понятия. Метод сечений.	3	2							2	устный опрос
2	Центральное растяжение, сжатие	3	2	2	4					17	устный опрос, контрольная работа, отчет по лабораторной работе
3	Теория напряженного и деформированного состояний в точке тела.	3								24	устный опрос
4	Сдвиг.	3	2							6	устный опрос, контрольная работа
5	Геометрические характеристики сечений.	3	2	2						8	устный опрос, контрольная работа
6	Кручение.	3	2							16	устный опрос, контрольная работа

7	Прямой изгиб.	3	2							5	устный опрос, контрольная работа
8	Теория прочности.	3								5	устный опрос, контрольная работа
9	Сложное сопротивление: косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением вала.	3								8	устный опрос, контрольная работа
10	Расчет кривых брусьев.	3								5	устный опрос
11	Работа упругих сил и определение перемещений. Потенциальная энергия деформации и общие методы определения перемещений.	3								10	устный опрос, контрольная работа
12	Расчет статически неопределимых систем. Метод сил.	3								5	устный опрос, контрольная работа
13	Устойчивость стержней. Продольный изгиб.	3			4					5	устный опрос, контрольная работа, отчет по лабораторной работе
14	Динамическая нагрузка. Удар.	3								5	устный опрос
15	Напряжения, переменные во времени. Усталость.	3								12	устный опрос
16	Расчет конструкций по несущей способности.	3								7,75	устный опрос
Всего за семестр		180	12	4	8	+		6	0,6	140,75	Экз.(8,65)
Итого		180	12	4	8			6	0,6	140,75	8,65
Итого с переаттестацией		360									

4.3.2. Содержание дисциплины

4.3.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Основные понятия. Метод сечений.

Лекция 1.

Основные понятия. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Деформации и перемещения (2 часа).

Раздел 2. Центральное растяжение, сжатие

Лекция 2.

Продольная сила. Напряжения в поперечных сечениях и наклонных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Диаграммы растяжения и сжатия (2 часа).

Раздел 4. Сдвиг.

Лекция 3.

Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Объемная деформация и потенциальная энергия (2 часа).

Раздел 5. Геометрические характеристики сечений.

Лекция 4.

Общие сведения. Статические моменты сечений. Моменты инерции сечений. Вычисление моментов инерции простой фигуры. Вычисление моментов инерции сложных сечений (2 часа).

Раздел 6. Кручение.

Лекция 5.

Основные понятия. Крутящий момент. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Главные напряжения и потенциальная энергия деформации при кручение бруса круглого поперечного сечения (2 часа).

Раздел 7. Прямой изгиб.

Лекция 6.

Прямой чистый изгиб. Прямой поперечный изгиб. Главные напряжения при прямом поперечном изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе (2 часа).

4.3.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 3

Раздел 2. Центральное растяжение, сжатие

Практическое занятие 1.

Расчет на прочность и жесткость стержня при центральном растяжении, сжатии (2 часа).

Раздел 5. Геометрические характеристики сечений.

Практическое занятие 2.

Расчет геометрических характеристик поперечных сечений (2 часа).

4.3.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 3

Раздел 1. Центральное растяжение, сжатие

Лабораторная 1.

Определение механических характеристик образца из малоуглеродистой стали при растяжении (4 часа).

Раздел 2. Устойчивость стержней. Продольный изгиб.

Лабораторная 2.

Устойчивость сжатого стержня в пределах упругости (4 часа).

4.3.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Метод сечений.
2. Опытное изучение свойств материалов. Назначение и виды испытаний.
3. Цилиндрические пружины растяжения.
4. Статически неопределенные задачи при растяжении и сжатии.
5. Расчет на прочность и жесткость цилиндрических пружин с малым натягом.
6. Деформации и перемещения. Напряжения.
7. Концентрация напряжений. Контактные напряжения.
8. Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Объемная деформация и потенциальная энергии.
9. Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции.
10. Основные результаты теории кручения стержней некруглого сечения.
11. Статически-неопределимые задачи при кручении.

12. Определение перемещений методом Мора.

13. Теория прочности. Классическая и энергетическая теории прочности.

14. Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса большой кривизны.

15. Определение эквивалентного момента при изгибе с кручением вала.

16. Теорема о взаимности работ.

17. Теорема о взаимности перемещений.

181. Расчет статически неопределимых систем.

19. Понятие об устойчивости равновесия упругих тел. Продольный изгиб. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности.

20. Динамическая нагрузка. Удар.

21. Переменные напряжения. Усталость. Предел выносливости. Диаграммы предельных амплитуд.

22. Основные факторы, влияющие на величину предела выносливости. Расчет на прочность при переменных напряжениях.

23. Изгиб балок. Метод расчета конструкций по расчетным предельным состояниям.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.3.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.
2. Расчеты на прочность и жесткость вала при кручении.
3. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.
4. Расчет вала при кручении с изгибом.
5. Устойчивость сжатых стержней.
6. Расчеты на выносливость.

4.3.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины "Сопротивление материалов" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических и лабораторных работ применяется имитационный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

Во время выполнения лабораторных работ формируются творческие коллективы из 3-5 студентов, тем самым формируется способность обучающихся к работе в малых творческих коллективах.

При выполнении контрольной работы студенты приобретают необходимые навыки необходимые для дальнейшей практической работы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Ревина И.В., Коньшин Д.В. Механика //Омский государственный институт сервиса - http://www.iprbookshop.ru/18257

2. Бахолдин А. М., Болтенкова О. М., Давыдов О. Ю. Техническая механика. Сопротивление материалов. (теория и практика) Воронеж: ВГУИТ, 2013 г. , 172 с. - http://ibooks.ru/reading.php?productid=333758

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Сопротивление материалов: Метод. указания к лабораторным работам / Сост.: Н.Д. Лодыгина Н.Д.. – Муром: Изд.-полиграф. Центр МИ ВлГУ, 2010. -64 с. - 100 экз.

2. Журнал лабораторных работ по курсу «Сопротивление материалов» Часть 1. Часть 2. 2007 г.-18 стр. Сост. Н.Д. Лодыгина. - 100 экз.

3. Сопротивление материалов: метод указания по выполнению расчетно-проектировочных работ / сост.: Н.Д.Лодыгина, Н.А. Лазуткина, В.В. Зелинский, Д.А. Бабкин. – Муром: Изд.-полиграф. Центр МИ ВлГУ, 2006. – 86 с. - 100 экз.

4. Сопротивление материалов: метод указания по выполнению расчетно-проектировочных работ / сост.: Н.Д.Лодыгина, В.В. Зелинский, . – Муром: Изд.-полиграф. Центр МИ ВлГУ, 2006. – 72 с. - 250 экз.

5. Внецентренное растяжение или сжатие : метод. Указания по выполнению РПР по дисциплине «Сопротивление материалов»,сост. Н.Д.Лодыгина-Муром ИПЦ МИ ВлГУ.2010г.-40стр. - 75 экз.

6. Расчет статически неопределимых систем методом сил. Сост. Н.Д.Лодыгина – Муром, ИПЦ МИ ВлГУ.-2010 г.—44стр.лГУ - 75 экз.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru/

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
ibooks.ru
window.edu.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория механики и сопротивления материалов

Динамометр ДОРМ–5; испытательная машина ДМ-30М; испытательная машина Р-5; копер маятниковый КМ–05; микроскопы типа МИМ–7; микроскоп инструм. (отсчётный микроскоп) типа МПБ-2 и МПУ – 1; машина для испытания на кручение КМ-50-1; Машина для испытания на усталость МУИ–6000; машина для статических испытаний пружин МИП–101; поляризационная оптическая установка ППУ-5; разрывная машина РМП–50; установка для исследования изгиба балки СМ-7Б; установка для определения вертикального,

горизонтального и углового перемещения свободного конца ломанного бруса СМ–24Б; твердомеры типа ТК-2; твердомеры типа ТШ – 2; твердомеры типа ТШ – 2М; универсальная испытательная машина УММ-5 и УМ-5А; установка СМ12М.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет вне аудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств* и профилю подготовки *Цифровые технологии в машиностроении*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Борисова Е.А.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС*

протокол № 28 от 07.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *ТМС* _____*Яшин А.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Сопротивление материалов

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы к лабораторным работам:

Лабораторная работа № 1

1. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности материала?
2. Какая диаграмма растяжения называется условной, а какая истиной?
3. Что называется условным пределом пропорциональности, условным пределом упругости и условным пределом текучести и как они определяются по диаграмме растяжения?
4. Как определяются основные механические характеристики прочности по диаграмме?
5. Какие характеристики пластичности определяются при испытании?
6. Как влияет скорость деформирования на механические свойства малоуглеродистой стали?
7. Чем характеризуется явление наклепа?

Лабораторная работа № 2

1. Закон Гука при одноосном растяжении.
2. Связь продольной и поперечной деформаций между собой.
3. Как определить в зоне упругих деформаций модуль упругости E и коэффициент Пуассона ?

Лабораторная работа № 3

1. Какие материалы считаются пластичными, хрупкими?
2. Какой материал считается анизотропным?
3. Диаграммы сжатия пластичного, хрупкого и анизотропного материалов.
4. Какие механические характеристики получаются при сжатии образца из пластичного материала(перечислить и дать определения), из хрупкого и анизотропного?
5. Как разрушаются при сжатии образцы из пластичного, хрупкого и анизотропного материалов?

Лабораторная работа № 4

1. С какой целью определяется ступень нагрузки?
2. Что называется модулем сдвига, какова его размерность?
3. Как связан модуль сдвига с другими упругими характеристиками изотропного материала?
4. Как определить угол закручивания образца опытным путем?
5. Чему равен полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круглого сечения?

Лабораторная работа № 5

1. Какой вид нагружения называется внецентренным растяжением (сжатием)?
2. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении бруса при внецентренном растяжении (сжатии)?
3. Как вычисляются нормальные напряжения в точках поперечного сечения бруса при внецентренном растяжении (сжатии)?
4. Где расположена нейтральная линия при внецентренном растяжении (сжатии)? Как определяется положение нейтральной линии?
5. Как экспериментально можно найти нормальные напряжения вточках поперечного сечения стержня?

Лабораторная работа № 6

1. Сформулировать теорему Бетти.
2. Сформулировать теорему о взаимности перемещений.

Лабораторная работа № 7

1. Сформулировать теорему Кастельяно.
2. Методика определения перемещений по теореме Кастельяно.
3. Методика определения перемещений по интегралу Мора.
4. Методика определения перемещений по способу Верещагина.

Лабораторная работа №8

1. Что называется критической силой?
2. От каких параметров зависит критическая сила?
3. В каких пределах справедлива формула Эйлера?
4. Как определяется критическая сила для стержня средней гибкости?
5. Каков порядок определения критической силы опытным путем?
6. От каких параметров зависит гибкость стержня?

Вопросы к устному опросу

1. Предмет курса. Связь курса с общенаучными, общеинженерными и специальными дисциплинами.
2. Реальный объект и расчетная схема.
3. Определение стержня, пластины, оболочки.
4. Основные допущения о деформируемом теле.
5. Внешние силы.
6. Внутренние силы, метод их определения (метод сечения).
7. Напряжение полное, нормальное и касательное. Выражение внутренних сил в поперечных сечениях стержня через напряжения.
8. Перемещения и деформации. Понятие о напряженном и деформированном состоянии. Методы расчета элементов конструкций.
9. Центральное растяжение и сжатие. Растяжение и сжатие прямого стержня. Напряжение в поперечных и наклонных сечениях прямого стержня.
10. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона).
11. Закон Гука. Жесткость при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия деформации.
12. Рассмотрение нормальных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях прямого стержня и осевые перемещения.
13. Опытное изучение свойств материала при растяжении. Диаграмма растяжения.
14. Истинная диаграмма растяжения. Механизм пластической деформации. Закон разгрузки и повторного нагружения.
15. Механические свойства при сжатии. Диаграмма сжатия. Пластическое и хрупкое состояния материалов.
16. Расчет по допускаемым напряжениям и нагрузкам. Коэффициент запаса.
17. Типы задач при расчете на прочность: проверка на прочность, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки.
18. Кручение, сдвиг. Исследование чистого сдвига на примере кручения тонкостенных круглых трубок.
19. Закон Гука при сдвиге. Зависимость между тремя упругими постоянными для изотропного тела.
20. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Напряжения в поперечном сечении. Полярный момент инерции. Угол закручивания.
21. Жесткость при кручении. Потенциальная энергия деформации круглого стержня при кручении.
22. Расчет сплошного и круглого стержня на прочность и жесткость. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания.
23. Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Статические моменты площади.

24. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции площади, радиусы инерции.

25. Зависимость между моментами инерции для параллельных осей.

26. Изменение осевых моментов инерции в зависимости от угла поворота координатных осей. Главные оси инерции.

27. Главные моменты инерции. Определение положения главных осей и вычисление главных моментов инерции различных сечений.

28. Прямой поперечный изгиб брусьев. Внешние силы, вызывающие изгиб, опоры и опорные реакции.

29. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок при изгибе.

30. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью нагрузки.

31. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

32. Статически неопределимые задачи кручения.

33. Чистый и поперечный изгиб в одной из главных плоскостей стержня.

34. Гипотезы прочности. Назначение гипотез. Эквивалентное напряжение.

35. Касательные напряжения при поперечном изгибе стержней (формула Д.И. Журавского).

36. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений, нахождение положения нейтральной оси и опасных точек в сечении. Определение прогибов. Внецентренное растяжение и сжатие. Определение напряжений.

37. Определение положения нейтральной оси. Ядро сечения.

38. Потенциальная энергия деформации и общие методы определения перемещений.

39. Потенциальная энергия деформации стержня при произвольном нагружении. Теоремы о взаимности работ и перемещений.

40. Метод сил. Канонические уравнения. Выбор основной системы, прямая и обратная симметрия.

41. Расчет статически неопределимых рамных систем.

42. Устойчивость равновесия деформируемых систем. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия.

43. Критическая нагрузка. Устойчивость сжатых стержней.

44. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений и пределы ее применимости.

45. Понятие о потере устойчивости при нагружениях, превышающих предел пропорциональности.

46. Формула Ф.С. Ясинского. Расчет по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений.

47. Современные представления о прочности материалов при нагружениях, циклически изменяющихся во времени.

48. Механизм усталостного разрушения. Кривые усталости и предел выносливости. Влияние на выносливость различных факторов. Характеристики циклов переменных напряжений.

49. Понятие о повышении выносливости конструктивными и технологическими мероприятиями.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	устный опрос 5 вопросов	15
Рейтинг-контроль 2	устный опрос 5 вопросов	15
Рейтинг-контроль 3	устный опрос 5 вопросов	15

Посещение занятий студентом	всех занятий	5
Дополнительные баллы (бонусы)	за активность на лекционных и лабораторных занятиях	5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	устный опрос	5

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы к экзамену:

1. Задачи курса «Сопротивление материалов» и связь ее с другими дисциплинами.
2. Реальный объект и расчетная схема.
3. Определение стержня, пластины, оболочки.
4. Основные допущения, применяемые в курсе «Сопротивление материалов».
5. Внешние силы (нагрузки).
6. Внутренние силы. Метод сечений.
7. Напряжения нормальные и касательные.
8. Выражения внутренних силовых факторов в поперечных сечениях стержня через напряжения.
9. Перемещения и деформации.
10. Методы расчета элементов конструкций.
11. Растяжение и сжатие. Определение внутренних усилий.
12. Определение напряжений в поперечных и наклонных сечениях стержня при растяжении и сжатии.
13. Определение деформаций и перемещений при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона.
14. Построение эпюр N, σ и Δl для стержня, нагруженного силами собственного веса.
15. Потенциальная энергия деформации при растяжении (сжатии).
16. Статически определимые и статически неопределимые системы при растяжении (сжатии).
17. Температурные и монтажные напряжения при растяжении (сжатии).
18. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов.
19. Повышение условного предела текучести при повторных нагружениях (наклеп). Влияние времени на деформацию. Последействие. Ползучесть. Релаксация.
20. Допускаемые напряжения при растяжении (сжатии). Коэффициент запаса прочности.
21. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии).
22. Напряженное состояние в точке. Закон парности касательных напряжений. Виды напряженного состояния.
23. Определение напряжений в произвольно ориентированной площадке при плоском напряженном состоянии.
24. Определение положения главных площадок и величин главных напряжений, максимальные касательные напряжения.
25. Исследование плоского напряженного состояния с помощью круга Мора.
26. Понятие о пространственном напряженном состоянии. Обобщенный закон Гука.
27. Объемная деформация.
28. Потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии. Потенциальная энергия изменения объема. Потенциальная энергия изменения формы.
29. Сдвиг. Чистый сдвиг. Диаграмма сдвига τ (γ).

30. Зависимость между упругими постоянными E, G, μ. Вывод.

31. Кручение. Напряжения и деформации при кручении.

32. Главные напряжения и потенциальная энергия деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения.

33. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

34. Зависимость между моментом передаваемым валом и мощностью.

35. Статически неопределимые задачи при кручении.

36. Особенности кручения стержней прямоугольного сечения.

37. Статические моменты сечений. Центр тяжести сечения. Определение координат центра тяжести полукруга.

38. Моменты инерции сечений. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.

39. Моменты инерции простых сечений. Прямоугольное сечение. Вывод.

40. Момент инерции простых сечений. Круглое сплошное сечение. Вывод.

41. Момент инерции простых сечений. Треугольное сечение. Вывод.

42. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные моменты инерции. Главные оси инерции.

43. Прямой поперечный изгиб. Чистый изгиб. Внутренние силы при поперечном изгибе. Опоры и опорные реакции.

44. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Правила контроля эпюр.

45. Вывод нормальных напряжений при прямом чистом изгибе.

46. Положение нейтральной оси при чистом изгибе.

47. Поперечный изгиб. Определение касательных напряжений.

48. Определение касательных напряжений в прямоугольном поперечном сечении балки.

49. Определение касательных напряжений в круглом поперечном сечении балки.

50. Расчеты на прочность при изгибе.

51. Потенциальная энергия деформации при изгибе.

52. Исследование напряженного состояния при поперечном изгибе.

53. Центр изгиба.

54. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений при поперечном изгибе. Метод начальных параметров.

55. Основные теории прочности. Первая и вторая теории прочности.

56. Основные теории прочности. Третья и четвертая теории прочности.

57. Основные теории прочности. Теория прочности Мора. Единая теория прочности.

58. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений. Условие прочности.

59. Положение нейтральной линии при косом изгибе.

60. Изгиб с кручением бруса круглого сечения. Расчет бруса круглого сечения на прочность при изгибе с кручением по третьей теории прочности.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1) Стальной брус круглого поперечного сечения, жестко защемленный правым концом нагружен скручивающими моментами m1=2 кНхм, направленным по часовой стрелке и m2=4 кНхм, направленными против часовой стрелки. Определите чему равен крутящий момент, в кНхм.

2) Сплошной однородный стержень квадратного поперечного сечения, со стороной а=5 см нагружен силой F, равной 10 кН. Определите нормальные напряжения в МПа, возникающие в поперечном сечении стержня.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2829

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.