

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 ТБ

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 21.05.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая механика

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль подготовки

Теплогазоснабжение и вентиляция

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
4	144 / 4	16	32		3,6	0,35	51,95	38,4	Экз.(53,65)
Итого	144 / 4	16	32		3,6	0,35	51,95	38,4	53,65

Муром, 2024 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цели дисциплины: подготовка бакалавров, 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; обеспечения надежности и долговечности проектируемых конструкций при минимальной затрате материала.

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Техническая механика» - наука о методах расчета инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин. Курс базируется на знаниях, полученных студентами в области естественно - научных дисциплин. Базовые дисциплины: высшая математика, физика, теоретическая механика. Углубление и расширение вопросов, изложенных в данном курсе, будет осуществляться во время работы студентов над дисциплинами: Технологии строительных процессов, Насосы и насосные станции, 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-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Выбирает методы или методики решения задач профессиональной деятельности	знать основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов (ОПК-3.1) знать основы проектирования и основные методы расчета на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин (ОПК-3.1) уметь проводить расчеты деталей и узлов машин и аппаратов аналитически и с помощью вычислительных методов (ОПК-3.1) уметь определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения (ОПК-3.1)	Вопросы к устному опросу, Тест, задачи

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

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. Центральное растяжение, сжатие	4	2	4						5	Устный опрос
2	Статические испытания материалов. Основные механические характеристики.	4	2							2	Тестирование, контрольная работа
3	Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики сечений.	4	2	8						3	Тестирование
4	Прямой поперечный изгиб бруса	4	2	4						4	Устный опрос
5	Сложное сопротивление: косой изгиб, изгиб с кручением вала, внецентренное растяжение-сжатие.	4	2	4						5	Тестирование, контрольная работа
6	Потенциальная энергия деформации и общие методы определения перемещений	4	2							7	Тестирование
7	Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил.	4	2	4						7	Устный опрос
8	Устойчивость сжатых стержней. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях.	4	2	8						5,4	Итоговое тестирование
Всего за семестр		144	16	32				3,6	0,35	38,4	Экз.(53,65)
Итого		144	16	32				3,6	0,35	38,4	53,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение, сжатие

Лекция 1.

Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение, сжатие (2 часа).

Раздел 2. Статические испытания материалов. Основные механические характеристики.

Лекция 2.

Статические испытания материалов. Основные механические характеристики (2 часа).

Раздел 3. Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики сечений.

Лекция 3.

Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики сечений (2 часа).

Раздел 4. Прямой поперечный изгиб бруса

Лекция 4.

Прямой поперечный изгиб бруса (2 часа).

Раздел 5. Сложное сопротивление: косой изгиб, изгиб с кручением вала, внецентренное растяжение-сжатие.

Лекция 5.

Сложное сопротивление: косой изгиб, изгиб с кручением вала, внецентренное растяжение-сжатие (2 часа).

Раздел 6. Потенциальная энергия деформации и общие методы определения перемещений

Лекция 6.

Потенциальная энергия деформации и общие методы определения перемещений (2 часа).

Раздел 7. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил.

Лекция 7.

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

Раздел 8. Устойчивость сжатых стержней. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях.

Лекция 8.

Устойчивость сжатых стержней. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 1. Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение, сжатие

Практическое занятие 1

Расчет статически определимых систем при растяжении, сжатии (2 часа).

Практическое занятие 2

Расчет статически определимых систем при растяжении, сжатии (2 часа).

Раздел 3. Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики сечений.

Практическое занятие 3

Расчеты на прочность при кручении (2 часа).

Практическое занятие 4

Расчеты на прочность при кручении (2 часа).

Практическое занятие 5

Определение геометрических характеристик поперечных сечений (2 часа).

Практическое занятие 6

Определение геометрических характеристик поперечных сечений (2 часа).

Раздел 4. Прямой поперечный изгиб бруса

Практическое занятие 7

Расчеты на прочность при изгибе (2 часа).

Практическое занятие 8

Расчеты на прочность при изгибе (2 часа).

Раздел 5. Сложное сопротивление: косой изгиб, изгиб с кручением вала, внецентренное растяжение-сжатие.

Практическое занятие 9

Расчет сложного сопротивления (внецентренное растяжение-сжатие) (2 часа).

Практическое занятие 10

Расчет сложного сопротивления (внецентренное растяжение-сжатие) (2 часа).

Раздел 7. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил.

Практическое занятие 11

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

Практическое занятие 12

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

Раздел 8. Устойчивость сжатых стержней. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях.

Практическое занятие 13

Расчет на устойчивость сжатых стержней (2 часа).

Практическое занятие 14

Расчет на устойчивость сжатых стержней (2 часа).

Практическое занятие 15

Расчет на прочность при циклически изменяющихся напряжениях (2 часа).

Практическое занятие 16

Расчет на прочность при циклически изменяющихся напряжениях (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

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. Температурные и монтажные напряжения.
4. Искусственное регулирование усилий в конструкциях. Концентрация напряжений.
5. Контактные напряжения.
6. Основные результаты теории кручения стержней некруглого сечения.
7. Статически неопределимые задачи при кручении.
8. Изгиб. Зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
9. Концентрация напряжений при изгибе.
10. Статически неопределимые системы при изгибе.
11. Растяжение-сжатие. Механизм пластической деформации.
12. Закон загрузки и повторного нагружения.
13. Влияние температуры и скорости нагружения на механические характеристики материалов.
14. Расчеты на жесткость. Статически неопределимые системы.
15. Расчеты в связи с изменением температуры и наличием натягов при сборке конструкции.
16. Кручение. Статически неопределимые задачи кручения.
17. Основные результаты теории кручения стержня некруглого сечения.
18. Цилиндрические пружины растяжения.
19. Расчет на прочность и жесткость цилиндрических пружин с малым натягом.
20. Статически неопределимые системы. Анализ структуры простейших стержневых систем.
21. Понятие о степенях свободы и связях. Метод сил. Канонические уравнения.
22. Выбор основной системы, прямая и обратная симметрия.
23. Расчет статически неопределимых рамных систем.
24. Упругие колебания. Степени свободы. Колебания систем с одной степенью свободы.

25. Колебания свободные и вынужденные. Период и частота, круговая частота.
26. Амплитуда колебаний. Резонанс колебаний.
27. Собственные колебания системы с двумя и более степенями свободы.
28. Критическая скорость вала.
29. Учет сил инерции при расчетах на прочность. Использование принципа Даламбера.
30. Ударная нагрузка и вызываемые ею перемещения напряжения.
31. Влияние собственной массы ударяемой системы.
32. Коэффициент динамичности.
33. Условие прочности при ударном нагружении.

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.

Срок обучения 5л.

4.2.1. Структура дисциплины

[illegible]

	стержневых систем. Метод сил.										
8	Устойчивость сжатых стержней. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях.	5								13,75	Итоговое тестирование
Всего за семестр		144	6	8		+		3	0,6	117,75	Экз.(8,65)
Итого		144	6	8				3	0,6	117,75	8,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение, сжатие

Лекция 1.

Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение, сжатие (2 часа).

Раздел 2. Статические испытания материалов. Основные механические характеристики.

Лекция 2.

Статические испытания материалов. Основные механические характеристики (2 часа).

Раздел 3. Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики сечений.

Лекция 3.

Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики сечений (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 1. Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение, сжатие

Практическое занятие 1.

Расчет статически определимых систем при растяжении, сжатии (2 часа).

Раздел 3. Сдвиг. Кручение. Геометрические характеристики сечений.

Практическое занятие 2.

Расчеты на прочность при кручении (2 часа).

Раздел 4. Прямой поперечный изгиб бруса

Практическое занятие 3.

Расчеты на прочность при изгибе (2 часа).

Раздел 5. Сложное сопротивление: косой изгиб, изгиб с кручением вала, внецентренное растяжение-сжатие.

Практическое занятие 4.

Расчет сложного сопротивления (внецентренное растяжение-сжатие) (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.2.2.4. 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. Температурные и монтажные напряжения.
4. Искусственное регулирование усилий в конструкциях. Концентрация напряжений.
5. Контактные напряжения.
6. Основные результаты теории кручения стержней некруглого сечения.
7. Статически неопределимые задачи при кручении.

8. Изгиб. Зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
 9. Концентрация напряжений при изгибе.
 10. Статически неопределимые системы при изгибе.
 11. Растяжение-сжатие. Механизм пластической деформации.
 12. Закон загрузки и повторного нагружения.
 13. Влияние температуры и скорости нагружения на механические характеристики материалов.
 14. Расчеты на жесткость. Статически неопределимые системы.
 15. Расчеты в связи с изменением температуры и наличием натягов при сборке конструкции.
 16. Кручение. Статически неопределимые задачи кручения.
 17. Основные результаты теории кручения стержня некруглого сечения.
 18. Цилиндрические пружины растяжения.
 19. Расчет на прочность и жесткость цилиндрических пружин с малым натягом.
 20. Статически неопределимые системы. Анализ структуры простейших стержневых систем.
 21. Понятие о степенях свободы и связях. Метод сил. Канонические уравнения.
 22. Выбор основной системы, прямая и обратная симметрия.
 23. Расчет статически неопределимых рамных систем.
 24. Упругие колебания. Степени свободы. Колебания систем с одной степенью свободы.
 25. Колебания свободные и вынужденные. Период и частота, круговая частота.
 26. Амплитуда колебаний. Резонанс колебаний.
 27. Собственные колебания системы с двумя и более степенями свободы.
 28. Критическая скорость вала.
 29. Учет сил инерции при расчетах на прочность. Использование принципа Даламбера.
 30. Ударная нагрузка и вызываемые ею перемещения напряжения.
 31. Влияние собственной массы ударяемой системы.
 32. Коэффициент динамичности.
 33. Условие прочности при ударном нагружении.
- 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. Расчет статически определимых систем при растяжении, сжатии.
2. Расчет статически неопределимых систем при растяжении, сжатии.
3. Расчеты при кручении и сдвиге.
4. Определение геометрических характеристик поперечных сечений.
5. Расчеты на прочность при изгибе.
6. Расчет сложного сопротивления (внецентренное растяжение-сжатие).
7. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил.
8. Расчет на устойчивость сжатых стержней.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины "Техническая механика" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания. Во время выполнения практических работ формируются творческие коллективы из 3-5 студентов, тем самым формируется способность

обучающихся к работе в малых творческих коллективах, 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. Кривошапко, С. Н. Техническая механика : конспект лекций / С. Н. Кривошапко. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2013. — 64 с. - <http://www.iprbookshop.ru/22222>
2. Техническая механика. Сопротивление материалов. (Теория и практика) : учебное пособие / А. М. Бахолдин, О. М. Болтенкова, О. Ю. Давыдов [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. — 173 с. - <http://www.iprbookshop.ru/47458>
3. Кальмова, М. А. Техническая механика : учебно-методическое пособие / М. А. Кальмова, А. Н. Муморцев, А. Д. Ахмедов. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 144 с. - <http://www.iprbookshop.ru/58836>
4. Максина, Е. Л. Техническая механика : учебное пособие / Е. Л. Максина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. - <http://www.iprbookshop.ru/81063>
5. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В. Э. Завистовский, Л. С. Турищев. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 367 с. - <http://www.iprbookshop.ru/93437>

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. 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.
3. Сопротивление материалов: метод указания по выполнению расчетно-проектировочных работ / сост.: Н.Д.Лодыгина, В.В. Зелинский, . – Муром: Изд.-полиграф. Центр МИ ВлГУ, 2008. – 72 с. - 250 экз.
4. Внецентренное растяжение или сжатие : метод. Указания по выполнению РПР по дисциплине «Сопротивление материалов»,сост. Н.Д.Лодыгина-Муром ИПЦ МИ ВлГУ.2010г.- 40стр. - 100 экз.
5. Расчет статически неопределимых систем методом сил. Сост. Н.Д.Лодыгина – Муром, ИПЦ МИ ВлГУ.-2010 г.—44стр. - 100 экз.
6. Вронская, Е. С. Техническая механика : учебное пособие / Е. С. Вронская, А. К. Синельник. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 344 с. - <http://www.iprbookshop.ru/20524>

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:

<https://www.techinsider.ru/> Журнал «Популярная механика». Новости науки и техники, последние события

<http://mashmex.ru/> Машиностроение, механика, металлургия

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

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

iprbookshop.ru

techinsider.ru

mashmex.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория

проектор NEC Projector MP40G; ноутбук Acer 5720G-302G16Mi.

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.

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
08.03.01 Строительство и профилю подготовки *Теплогазоснабжение и вентиляция*
Рабочую программу составил к.т.н., доцент, *Лодыгина Н.Д.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 15.05.2024 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* _____ *Шарапов Р.В.*
(Подпись)

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

протокол № 6 от 21.05.2024 года.

Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Техническая механика

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Тесты:

1. Способность элемента конструкции сопротивляться нагрузкам, не разрушаясь, называется

- 1) прочностью
- 2) жесткостью
- 3) устойчивостью
- 4) выносливостью
- 5) износостойкостью

2. Способность элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям называется ...

- 1) прочностью
- 2) жесткостью
- 3) устойчивостью
- 4) выносливостью
- 5) износостойкостью

3. Способность элемента конструкции длительное время сопротивляться переменным нагрузкам называется ...

- 1) прочностью
- 2) жесткостью
- 3) устойчивостью
- 4) выносливостью
- 5) износостойкостью

4. Способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия называется ...

- 1) прочностью
- 2) жесткостью
- 3) устойчивостью
- 4) выносливостью
- 5) износостойкостью

5. Принцип независимости действия сил (суперпозиции): ...

1) если сложить все внешние силы, то получим равнодействующую
2) результат действия нескольких силовых факторов равен сумме результатов от действия отдельных силовых факторов

3) каждая сила действует независимо от других сил
4) каждая сила из системы внешних сил нагружает волокна бруса независимо от других сил

5) внешние силы действуют независимо, но нагружают волокна бруса совместно

6. Утверждение, что напряжения и перемещения в сечениях, удаленных от места приложения внешних сил, не зависят от способа приложения нагрузок, раскрывает смысл ...

- 1) принципа независимости действия сил
- 2) принципа начальных размеров
- 3) принципа Сен-Венана
- 4) гипотезы плоских сечений

7. Положение, утверждающее, что материал полностью заполняет весь объем тела, раскрывает смысл ...

- 1) принципа Сен-Венана
- 2) гипотезы сплошности
- 3) гипотезы изотропности
- 4) гипотезы однородности

8. Сосредоточенной силой называют силу, ...

- 1) сосредоточенную на одном отдельном объекте
- 2) приложенную к телу на малой площадке, условно принимаемой за точку
- 3) приложенную к заданной точке бруса
- 4) равнодействующую от действия нескольких сил

9. Неправильная размерность распределенной нагрузки ...

- 1) Н/м
- 2) Н/м²
- 3) Н•м
- 4) Н/м³
- 5) Н•м/м

10. Статическая нагрузка — это нагрузка, ...

- 1) определяемая по уравнениям равновесия статики
- 2) сосредоточенная в одной точке
- 3) постоянная или медленно изменяющаяся во времени
- 4) действующая в статически определимых системах

11. Материал, у которого свойства во всех точках одинаковы, называют ...

- 1) изотропным
- 2) анизотропным
- 3) однородным
- 4) качественным
- 5) с постоянной упругостью

12. Материал, у которого свойства по всем направлениям действия силы одинаковы, называют

- 1) изотропным
- 2) анизотропным
- 3) однородным
- 4) качественным
- 5) с постоянной упругостью

13. Материал, имеющий большие значения коэффициента остаточного удлинения δ , называют

- 1) изотропным
- 2) анизотропным
- 3) упругим
- 4) пластичным
- 5) хрупким

14. Модели геометрической формы, применяемые в курсе «Сопротивление материалов» (перечислить)

- 1) стержень
- 2) оболочка

- 3) цилиндр
- 4) массивное тело
- 5) швеллер
- 6) круг

15. Тело, один размер которого намного превышает два других, называется ...

- 1) стержень
- 2) оболочка
- 3) цилиндр
- 4) массивное тело

16. Сечение С должно быть закреплено так, чтобы в процессе нагружения оно не могло перемещаться относительно осей z и y , но могло бы поворачиваться в плоскости zy . Опора, отвечающая этим требованиям, называется ...

- 1) шарнирно подвижная
- 2) шарнирно неподвижная
- 3) жесткое защемление
- 4) скользящая заделка

17. Сечение С должно быть закреплено так, чтобы в процессе нагружения оно не могло перемещаться относительно осей z и y , и поворачиваться в плоскости zy . Опора, отвечающая этим требованиям, называется ...

- 1) шарнирно подвижная
- 2) шарнирно неподвижная
- 3) жесткое защемление
- 4) скользящая заделка

18. Нормальные напряжения — это напряжения, ...

- 1) возникающие при нормальной работе
- 2) направленные перпендикулярно проведенному сечению
- 3) направленные перпендикулярно оси бруса
- 4) действующие в плоскости сечения
- 5) менее допускаемых

19. Касательные напряжения — это напряжения, ...

- 1) возникающие при сложных нагрузках
- 2) направленные перпендикулярно проведенному сечению
- 3) направленные по касательной к оси криволинейного бруса
- 4) действующие в плоскости сечения
- 5) всегда сопровождающие нормальные напряжения

20. Полное и нормальное напряжения в точке сечения известны $p = 5$ МПа, $\sigma = 4$ МПа. Касательное напряжение в этой точке сечения равно ... МПа.

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 3

21. Равномерный характер распределения напряжений при растяжении, сжатии доказывается на основе ...

- 1) закона Гука
- 2) гипотезы Бернулли
- 3) гипотезы начальных размеров
- 4) принципа суперпозиции

22. Характер распределения касательных напряжений при кручении основан на ...

- 1) законе Гука
- 2) гипотезе Бернулли
- 3) гипотезе начальных размеров
- 4) принципе суперпозиции

23. Размерность нормальных σ и касательных τ напряжений ... (указать соответствие)

1. Н/м
2. Па
3. Н•м
4. Па/м⁵.

24. Упругие деформации — это деформации, ...

- 1) возникающие при нагружении упругих материалов
- 2) возникающие при нагружении материалов по закону Гука
- 3) полностью исчезающие после снятия нагрузок
- 4) исчезающие в нагруженном материале с течением времени

25. Пластические деформации — это ...

- 1) деформации, возникающие при нагружении пластичных материалов
- 2) деформации, возникающие при нагружении материалов по закону Гука
- 3) остаточные деформации после снятия нагрузок
- 4) деформации, возникающие при напряжении

26. Упрощение, на основании которого тело после его нагружения внешними силами рассматривается как недеформируемое, называется ...

- 1) принципом независимости действующих сил
- 2) твердостью
- 3) принципом начальных размеров
- 4) условием неразрывности деформаций

27. Размерности перемещений и деформаций (указать соответствие)

- А. абсолютное удлинение
 - Б. относительное удлинение
 - В. полное перемещение
 - С. абсолютный угол закручивания
 - Д. относительный угол закручивания
 - Е. относительный сдвиг
1. рад
 2. м
 3. рад/м
 4. безразмерная

28. Тело нагружено внешними силовыми факторами, действующими в плоскости уз. Указать деформации, возникающие в произвольной точке тела

- 1). ϵ_x
- 2). ϵ_y
- 3). ϵ_z
- 4). γ_{xy}
- 5). γ_{xz}
- 6). γ_{yz}

29. При растяжении и сжатии возникает внутренний силовой фактор ...

- 1) поперечная сила

- 2) продольная сила
- 3) распределенная сила
- 4) крутящий момент

30. Величина продольной силы при растяжении, сжатии зависит от ...

- 1) материала стержня
- 2) формы поперечного сечения стержня
- 3) поперечных размеров стержня
- 4) внешних сил, действующих на стержень
- 5) продольных размеров стержня

31. При растяжении и сжатии в поперечных сечениях бруса действуют напряжения ...

- 1) продольные
- 2) касательные
- 3) поперечные
- 4) нормальные
- 5) равные нулю

32. При испытании десятикратного цилиндрического образца диаметром $d_0=10$ мм относительное остаточное удлинение составило $\delta=25\%$. Длина расчетной части образца после разрыва равна ...

- 1) 150 мм
- 2) 115 мм
- 3) 125 мм
- 4) 135 мм

33. Диаграмма деформирования материала при растяжении называется «диаграммой условных напряжений», так как не учитывается ...

- 1) величина удлинения образца
- 2) величина деформации
- 3) изменение поперечного сечения образца
- 4) изменение формы образца

34. Материал одинаково работает на растяжение и на сжатие. Для расчета на прочность требуется определить допускаемое напряжение. Следует провести механические испытания материала на ...

- 1) сжатие
- 2) растяжение
- 3) растяжение и сжатие
- 4) кручение

35. При испытании на сжатие пластичных и хрупких материалов определяются механические характеристики: ...

- 1) для пластичных — $\sigma_{ПЦ}$, для хрупких — σ_B
- 2) для пластичных — σ_B , для хрупких — $\sigma_{ПЦ}$
- 3) для пластичных — σ_T , для хрупких — $\sigma_{ПЦ}$
- 4) для пластичных — $\sigma_{ПЦ}$, для хрупких — σ_T

36. «Площадка текучести» — ... диаграммы деформирования

- 1) горизонтальный участок
- 2) линейный участок
- 3) участок упрочнения
- 4) участок равномерных пластических деформаций

37. Наклепом можно довести предел пропорциональности материала до ...

- 1) момента разрушения образца
- 2) площадки текучести
- 3) предела прочности
- 4) условного предела текучести

38. Величина модуля упругости зависит от ...

- 1) материала стержня
- 2) формы поперечного сечения стержня
- 3) поперечных размеров стержня
- 4) внешних сил, действующих на стержень
- 5) продольных размеров стержня

39. При расчете допускаемых напряжений в качестве предельных (лимитирующих) напряжений принимают (указать соответствие)

- A. для пластичных материалов
 - B. для хрупких материалов
 - C. для хрупко-пластичных материалов
1. σ_B
 2. $\sigma_{ПЦ}$
 3. σ_{BP}
 4. $\sigma_{0,2}$
 5. σ_T
 6. σ_{BC}

40. Величина модуля сдвига зависит от ...

- 1) площади поперечного сечения образца
- 2) величины действующей нагрузки
- 3) величины угловой деформации
- 4) свойств материала

41. Стержень квадратного сечения $b=12\text{ мм}$ длиной $l=100\text{ мм}$ нагружен силой $F=10\text{ кН}$. Длина образца под нагрузкой стала $l_1=101\text{ мм}$. Известно, что предел пропорциональности материала $\sigma_{ПЦ}=200\text{ МПа}$. Модуль упругости материала равен ...

1. $E=6,9 \cdot 10^3\text{ МПа}$
2. $E=6,9 \cdot 10^4\text{ МПа}$
3. $E=2,0 \cdot 10^4\text{ МПа}$
4. $E=2,0 \cdot 10^5\text{ МПа}$

42. Стержень квадратного сечения $b=12\text{ мм}$ длиной $l=100\text{ мм}$ нагружен силой $F=10\text{ кН}$. Параметры образца под нагрузкой: $l_1=103\text{ мм}$, $b_1=11,9\text{ мм}$. Известно, что предел пропорциональности материала $\sigma_{ПЦ}=200\text{ МПа}$. Коэффициент Пуассона материала равен ...

1. $\mu=0,18$
2. $\mu=0,22$
3. $\mu=0,28$
4. $\mu=0,39$

43. Допускаемые напряжения материалов (указать соответствие)

- A. Сталь Ст.3 B. Сталь 45 C. Чугун Д. Алюминий
1. $[\sigma] = 80\text{ МПа}$
 2. $[\sigma] = 160\text{ МПа}$
 3. $[\sigma] = 250\text{ МПа}$
 4. $[\sigma_P] = 60\text{ МПа}$; $[\sigma_C] = 140\text{ МПа}$

44. Величина силы $F = 10$ кН, допускаемое напряжение материала $[\sigma] = 150$ МПа. Площадь поперечного сечения стержня из расчета на прочность равна ...

1. $A \geq 66,7$ мм²
2. $A \geq 133,3$ мм²
3. $A \geq 200$ мм²
4. $A \geq 333,3$ мм²
5. $A \geq 466,7$ мм²

45. Напряженное состояние, когда на гранях выделенного элемента возникают только касательные напряжения, называют ...

- 1) линейным
- 2) объемным
- 3) двухосным растяжением
- 4) чистым сдвигом

46. Правило, согласно которому на взаимно перпендикулярных площадках элемента, выделенного из тела, касательные напряжения равны по величине и направлены к общему ребру (или от него), называют ...

- 1) законом парности касательных напряжений
- 2) законом Гука при сдвиге
- 3) масштабным эффектом
- 4) условием неразрывности деформаций

47. При кручении возникает внутренний силовой фактор ...

- 1) поперечная сила
- 2) продольная сила
- 3) касательные напряжения
- 4) крутящий момент

48. Величина крутящего момента в сечениях стержня зависит от ...

- 1) материала стержня
- 2) формы поперечного сечения стержня
- 3) поперечных размеров стержня
- 4) внешних моментов, действующих на стержень
- 5) продольных размеров стержня

49. При кручении в поперечных сечениях бруса действуют напряжения ...

- 1) крутящие
- 2) поперечные
- 3) касательные
- 4) нормальные
- 5) скручивающие

50. Величина напряжения в точке поперечного сечения стержня при кручении зависит от ...

- 1) материала стержня
- 2) продольных размеров стержня
- 3) формы и размеров поперечного сечения стержня
- 4) жесткости $G \cdot J_p$

51. Если диаметр бруса увеличится в 2 раза, то максимальные напряжения при кручении уменьшатся ...

- 1) в 2 раза
- 2) в 4 раза

- 3) в 8 раз
- 4) в 16 раз

52. В целях экономии металла перешли со сплошного сечения $d=100$ мм на кольцевое (трубчатое) сечение с диаметром d_1 и соотношением диаметров $c=0,8$. Экономия металла составила ...

- 1) 21 %
- 2) 49 %
- 3) 72 %
- 4) 95 %
- 5) 116 %

53. Стержень, нагруженный номинальным крутящим моментом $T=100$ Нм был изготовлен из материала, имеющего $\tau_B=200$ МПа с назначенным коэффициентом запаса прочности $[n]=2$. В процессе испытаний при плавном нарастании нагрузки стержень разрушился при моменте ...

- 1) 100 Нм
- 2) 120 Нм
- 3) 180 Нм
- 4) 200 Нм
- 5) 220 Нм

54. Если крутящий момент и диаметр вала увеличатся в 2 раза, то угол закручивания вала ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) не изменится
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) уменьшится в 4 раза
- 5) уменьшится в 8 раз

55. По результатам проверочных расчетов на жесткость и прочность можно сказать, что ...

- 1) прочность обеспечена, а жесткость не обеспечена
- 2) прочность и жесткость вала обеспечены
- 3) жесткость и прочность вала не обеспечены
- 4) жесткость обеспечена, а прочность не обеспечена

56. Номера главных напряжений ... (напряжения указаны в МПа):

- 1). $\sigma_1=60$; $\sigma_2=-30$; $\sigma_3=-40$
- 2). $\sigma_1=60$; $\sigma_2=-40$; $\sigma_3=-30$
- 3). $\sigma_1=-40$; $\sigma_2=-30$; $\sigma_3=60$

57. Число независимых компонент напряженного состояния на гранях выделенного элемента в общем случае равно ...

- 1) 9
- 2) 6
- 3) 3

58. Точки балки, максимально удаленные от нейтральной линии испытывают напряженное состояние ...

- 1) двухосное
- 2) одноосное
- 3) чистый сдвиг

4) напряжения отсутствуют

59. Стержень испытывает деформации растяжение и чистый изгиб. Напряженное состояние, которое возникает в опасной точке, называется...

- 1) чистым сдвигом
- 2) объемным
- 3) линейным
- 4) плоским

60. Напряженное состояние в опасных точках стержня круглого поперечного сечения считается плоским для случая ...

- 1) плоский изгиб
- 2) растяжение и плоский изгиб
- 3) внецентренное растяжение
- 4) растяжение с кручением

61. Изотропный материал на растяжение и сжатие работает неодинаково. Для оценки прочности материала при сложном напряженном состоянии используется теория...

- 1) наибольших удлинений
- 2) касательных напряжений в октаэдрических площадках
- 3) теории прочности О. Мора
- 4) максимальных касательных напряжений

62. Укажите соответствие размерностей геометрических характеристик сечения

1. площадь сечения A ;
 2. статический момент S_X ;
 3. осевой момент инерции J_Y ;
 4. полярный момент инерции J_p ;
 5. центробежный момент инерции J_{XY} .
- A. м ;B. M^2 ; C. M^3 ; D. M^4 ; E. M^5

63. Ось, относительно которой статический момент площади сечения равен нулю, называется

- 1) осью симметрии
- 2) нейтральной
- 3) центральной
- 4) главной

64. Формула для расчета центра тяжести площади сечения ус ...

- 1). $y_C = S_X \cdot A$
- 2). $y_C = S_Y \cdot A$
- 3). $y_C = S_X / A$
- 4). $y_C = S_Y / A$

65. Осевой момент сопротивления кольцевого сечения ...

- 1). $W_X = 0,1 d^3 (1 - c^4)$;
- 2). $W_X = 0,2 d^3 (1 - c^4)$;
- 3). $W_X = 0,1 d^3 (1 - c^3)$;
- 4). $W_X = 0,05 d^3 (1 - c^4)$;

66. При прямом чистом изгибе в сечениях действуют внутренние силовые факторы ...

- 1). M_x
- 2). M_x и Q_y
- 3). M_x и M_y

4). M_x и Q_x

67. При прямом поперечном изгибе в сечениях действуют внутренние силовые факторы

...

- 1). M_x
- 2). M_x и Q_y
- 3). M_x и M_y
- 4). M_x и Q_x

68. При косом чистом изгибе в сечениях действуют внутренние силовые факторы ...

- 1). M_x
- 2). M_x и Q_y
- 3). M_x и M_y
- 4). M_x и Q_x

69. При косом поперечном изгибе в сечениях действуют внутренние силовые факторы

...

- 1). M_x
- 2). M_x и Q_y
- 3). M_x и M_y
- 4). M_x , Q_y , M_y , Q_x

70. Стержневые системы называются статически неопределимыми, если количество неизвестных усилий ...

- 1) больше числа независимых уравнений равновесия
- 2) меньше числа независимых уравнений равновесия
- 3) равно числу независимых уравнений равновесия
- 4) равно числу опорных связей

71. Основной системой называется система, ...

- 1) к которой приложены дополнительные связи
- 2) освобожденная от дополнительных связей
- 3) к которой приложена единичная нагрузка
- 4) к которой приложены нагрузка и неизвестные усилия

72. Для стержневой статически неопределимой системы можно выбрать ... основных систем. 1) одну

- 2) бесчисленное множество
- 3) столько, сколько система имеет дополнительных связей
- 4) столько, какова степень статической неопределимости

73. Основная система должна быть ...

- 1) статически неопределимой и кинематически неизменяемой
- 2) статически неопределимой и кинематически изменяемой
- 3) статически определимой и кинематически неизменяемой
- 4) статически определимой и кинематически изменяемой

74. Эквивалентной стержневой системой (по методу сил) является ...

- 1) статически определимая и кинематически неизменяемая система, к которой приложены заданная нагрузка и усилия в отброшенных связях
- 2) статически неопределимая и кинематически неизменяемая система, к которой приложены заданная нагрузка и усилия в отброшенных связях
- 3) статически определимая и кинематически неизменяемая система, к которой приложены усилия в отброшенных связях

4) статически определяемая и кинематически неизменяемая система, к которой приложена заданная нагрузка

75. Значения коэффициентов при неизвестных в канонических уравнениях метода сил зависят от ...

- 1) выбранного варианта основной системы
- 2) внешней нагрузки
- 3) выбранного варианта основной системы и от внешней нагрузки
- 4) внешней и единичной нагрузок

76. Признаком потери устойчивости центрально сжатого прямолинейного стержня при статическом нагружении является ...

- 1) возникновение продольных колебаний
- 2) внезапная смена прямолинейной формы равновесия на криволинейную
- 3) существенное уменьшение длины стержня из-за текучести материала
- 4) резкое увеличение напряжений в сжатом стержне

77. При увеличении длины стержня критическая сила Эйлера ...

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится

78. Круглое сечение сжатого стержня заменили трубчатым сечением той же площади. Критическая сила Эйлера

- 1) не изменится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится

79. Две стойки большой гибкости отличаются только материалом: одна изготовлена из дюралюминия, другая из — высокопрочного бетона. Сравнение запасов устойчивости на сжатие: ...

- 1) больший запас у стержня из дюралюминия
- 2) больший запас у стержня из бетона
- 3) запас у стержней одинаковый

80. Стержень квадратного сечения сжатый силой F потеряет устойчивость относительно оси ...

- 1) x или y
- 2) v или u
- 3) любой

81. Стержням малой гибкости соответствует условие

- 1) $\lambda \geq \lambda_{\text{пред}}$
- 2) $\lambda < \lambda_{\text{пред}}$
- 3) $\lambda_0 < \lambda < \lambda_{\text{пред}}$
- 4) $\lambda \leq \lambda_0$

82. Стержни большой гибкости рассчитывают на устойчивость по формуле ...

- 1) Эйлера
- 2) Ясинского
- 3) Эйлера или Ясинского
- 4) по условию прочности

83. Если одновременно увеличить диаметр в 2 раза и длину стойки в 4 раза, то критическая сила ... Формулу Эйлера считать применимой.

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 8 раз
- 4) не изменится

84. График зависимости критического напряжения от гибкости, когда напряжения в сжатом стержне не превышают предел пропорциональности, имеет вид ...

- 1) квадратичной параболы
- 2) гиперболы
- 3) прямой линии
- 4) синусоиды

85. Шарнирно закрепленная стойка большой гибкости выдерживает силу $F=100$ кН. Предложите вариант закрепления концов стойки, при котором нагрузка увеличится до 800 кН.

1. Установить несколько промежуточных шарнирно подвижных опор.
2. Жестко закрепить нижний конец стойки.
3. Жестко закрепить оба конца стойки.
4. Невозможно обеспечить решение поставленной задачи.

86. Стойка большой гибкости жестко закреплена по концам. Если один из концов сделать шарнирно опертым, не меняя всех прочих условий, то критическая сила ...

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 0,7 раз
- 4) увеличится в 0,7 раз

87. Стержни средней гибкости рассчитывают на устойчивость по формуле

- 1) Эйлера
- 2) Ясинского
- 3) Эйлера или Ясинского
- 4) по условию прочности

88. Критическая сила Ясинского при уменьшении длины стержня

- 1) не изменится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится

89. Допускаемые напряжения на устойчивость связаны с допускаемыми напряжениями на сжатие зависимостью $[\sigma_y] = \varphi[\sigma]$. Коэффициент φ называется коэффициентом ...

- 1) приведения длины
- 2) запаса на устойчивость
- 3) концентрации напряжений
- 4) снижения основных допускаемых напряжений

90. Эмпирическая формула Ясинского $\sigma_{кр} = a - b\lambda$ отражает закон изменения критического напряжения в сжатом стержне, когда напряжения превышают предел пропорциональности. Коэффициенты a и b зависят от ...

- 1) формы поперечного сечения
- 2) гибкости стержня
- 3) свойств материала
- 4) площади поперечного сечения

91. Материал стержня сталь Ст. 3 (модуль упругости $E=200$ ГПа, предел пропорциональности $\sigma_{пц}=200$ МПа, предел текучести $\sigma_t=240$ МПа). Формула Ясинского $\sigma_{кр}=310-1,14\lambda$ (МПа) применима, если гибкость стержня ...

1. $\lambda \leq 100$
2. $\lambda \geq 60$
3. $60 \leq \lambda \leq 100$
4. $\lambda > 100$

– материал сталь, $E=2 \cdot 10^5$ МПа,

92. Если высоту H падения груза и его массу m увеличить в одинаковое число раз, то коэффициент динамичности ...

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится

93. Если опоры балки сделать податливыми, то величина статических напряжений в балке ...

- 1) уменьшится
- 2) не изменится
- 3) увеличится

94. Напряжения при ударе будут больше в балке ...

- 1) деревянной
- 2) стальной
- 3) медной

95. Динамический коэффициент упругой системы можно уменьшить за счет...

- 1) постановки жесткой пластины в месте удара
- 2) уменьшения тем или иным способом жесткости упругой системы
- 3) увеличения модуля упругости материала
- 4) увеличением жесткости упругой системы

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 20 вопросов, 4 практических задания	10 баллов
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос 20 вопросов, 4 практических задания,	10 баллов
Рейтинг-контроль 3	промежуточный тест	20 баллов
Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10 баллов

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)

Тесты:

ОПК-3

Блок 1(знать)

1.Способность элемента конструкции сопротивляться нагрузкам, не разрушаясь, называется...

- 1) прочностью
- 2) жесткостью
- 3) устойчивостью
- 4) выносливостью
- 5) износостойкостью

2.Способность элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям называется ...

- 1) прочностью
- 2) жесткостью
- 3) устойчивостью
- 4) выносливостью
- 5) износостойкостью

3.Способность элемента конструкции длительное время сопротивляться переменным нагрузкам называется ...

- 1) прочностью
- 2) жесткостью
- 3) устойчивостью
- 4) выносливостью
- 5) износостойкостью

4.Способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия называется ...

- 1) прочностью
- 2) жесткостью
- 3) устойчивостью
- 4) выносливостью
- 5) износостойкостью

5.Сосредоточенной силой называют силу, ...

- 1) сосредоточенную на одном отдельном объекте
- 2) приложенную к телу на малой площадке, условно принимаемой за точку
- 3) приложенную к заданной точке бруса
- 4) равнодействующую от действия нескольких сил

6.Правильная размерность распределенной нагрузки ...

- 1) Н/м
- 2) Н/м²
- 3) Н•м
- 4) Н/м³
- 5) Н•м/м

7. Статическая нагрузка — это нагрузка, ...

- 1) определяемая по уравнениям равновесия статики
- 2) сосредоточенная в одной точке
- 3) постоянная или медленно изменяющаяся во времени
- 4) действующая в статически определимых системах

8. Материал, у которого свойства во всех точках одинаковы, называют ...

- 1) изотропным
- 2) анизотропным
- 3) однородным
- 4) качественным
- 5) с постоянной упругостью

9. Материал, у которого свойства по всем направлениям действия силы одинаковы, называют...

- 1) изотропным
- 2) анизотропным
- 3) однородным
- 4) качественным
- 5) с постоянной упругостью

10. Материал, имеющий большие значения коэффициента остаточного удлинения δ , называют...

- 1) изотропным
- 2) анизотропным
- 3) упругим
- 4) пластичным
- 5) хрупким

11. Модели геометрической формы, применяемые в курсе «Сопротивление материалов» (перечислить)

- 1) стержень
- 2) оболочка
- 3) цилиндр
- 4) массивное тело
- 5) швеллер
- 6) круг

12. Тело, один размер которого намного превышает два других, называется ...

- 1) стержень
- 2) оболочка
- 3) цилиндр
- 4) массивное тело

13. Упругие деформации — это деформации, ...

- 1) возникающие при нагружении упругих материалов
- 2) возникающие при нагружении материалов по закону Гука
- 3) полностью исчезающие после снятия нагрузок
- 4) исчезающие в нагруженном материале с течением времени

14. Пластические деформации — это ...

- 1) деформации, возникающие при нагружении пластичных материалов
- 2) деформации, возникающие при нагружении материалов по закону Гука
- 3) остаточные деформации после снятия нагрузок

4) деформации, возникающие при напряжении

15. Упрощение, на основании которого тело после его нагружения внешними силами рассматривается как недеформируемое, называется ...

- 1) принципом независимости действующих сил
- 2) твердостью
- 3) принципом начальных размеров
- 4) условием неразрывности деформаций

16. Размерности перемещений и деформаций (указать соответствие)

- А. абсолютное удлинение
- Б. относительное удлинение
- В. полное перемещение
- С. абсолютный угол закручивания
- Д. относительный угол закручивания
- Е. относительный сдвиг

- 1. рад
- 2. м
- 3. рад/м
- 4. безразмерная

17. При растяжении и сжатии возникает внутренний силовой фактор ...

- 1) поперечная сила
- 2) продольная сила
- 3) распределенная сила
- 4) крутящий момент

18. Величина продольной силы при растяжении, сжатии зависит от ...

- 1) материала стержня
- 2) формы поперечного сечения стержня
- 3) поперечных размеров стержня
- 4) внешних сил, действующих на стержень
- 5) продольных размеров стержня

19. При растяжении и сжатии в поперечных сечениях бруса действуют напряжения ...

- 1) продольные
- 2) касательные
- 3) поперечные
- 4) нормальные
- 5) равные нулю

20. Величина модуля упругости зависит от ...

- 1) материала стержня
- 2) формы поперечного сечения стержня
- 3) поперечных размеров стержня
- 4) внешних сил, действующих на стержень
- 5) продольных размеров стержня

21. Величина модуля упругости зависит от ...

- 1) материала стержня
- 2) формы поперечного сечения стержня
- 3) поперечных размеров стержня
- 4) внешних сил, действующих на стержень
- 5) продольных размеров стержня

22. Напряженное состояние, когда на гранях выделенного элемента возникают только касательные напряжения, называют ...

- 1) линейным
- 2) объемным
- 3) двухосным растяжением
- 4) чистым сдвигом

23. Правило, согласно которому на взаимно перпендикулярных площадках элемента, выделенного из тела, касательные напряжения равны по величине и направлены к общему ребру (или от него), называют ...

- 1) законом парности касательных напряжений
- 2) законом Гука при сдвиге
- 3) масштабным эффектом
- 4) условием неразрывности деформаций

24. При кручении возникает внутренний силовой фактор ...

- 1) поперечная сила
- 2) продольная сила
- 3) касательные напряжения
- 4) крутящий момент

25. Величина крутящего момента в сечениях стержня зависит от ...

- 1) материала стержня
- 2) формы поперечного сечения стержня
- 3) поперечных размеров стержня
- 4) внешних моментов, действующих на стержень
- 5) продольных размеров стержня

26. При кручении в поперечных сечениях бруса действуют напряжения ...

- 1) крутящие
- 2) поперечные
- 3) касательные
- 4) нормальные
- 5) скручивающие

27. Величина напряжения в точке поперечного сечения стержня при кручении зависит от ...

- 1) материала стержня
- 2) продольных размеров стержня
- 3) формы и размеров поперечного сечения стержня
- 4) жесткости $G \cdot J_p$

28. Число независимых компонент напряженного состояния на гранях выделенного элемента в общем случае равно ...

- 1) 9
- 2) 6
- 3) 3

29. Число компонент деформаций, характеризующих деформированное состояние в точке нагруженного тела, ограниченной объёмом в виде параллелепипеда, равно ...

- 1) 6
- 2) 2

3) 3

30. Совокупность линейных и угловых деформаций, возникающих по различным осям и в различных плоскостях, проходящих через данную точку тела, называют...

- 1) деформацией сечения
- 2) объемной деформацией
- 3) перемещением точки
- 4) деформированным состоянием в точке

31. Зависимость между компонентами напряженного и деформированного состояния в пределах малых упругих деформаций носит название ...

- 1) теорема Кастильяно
- 2) закон Гука при сдвиге
- 3) обобщенный закон Гука
- 4) принцип Сен-Венана

32. Изотропный материал на растяжение и сжатие работает неодинаково. Для оценки прочности материала при сложном напряженном состоянии используется теория...

- 1) наибольших удлинений
- 2) касательных напряжений в октаэдрических площадках
- 3) теории прочности О. Мора
- 4) максимальных касательных напряжений

33. Укажите соответствие размерностей геометрических характеристик сечения

- 1) площадь сечения A ;
- 2) статический момент S_X ;
- 3) осевой момент инерции J_Y ;
- 4) полярный момент инерции J_p ;
- 5) центробежный момент инерции J_{XY} .

- A. м ;
B. м²;
C. м³;
D. м⁴;
E. м⁵

34. Ось, относительно которой статический момент площади сечения равен нулю, называется...

- 1) осью симметрии
- 2) нейтральной
- 3) центральной
- 4) главной

35. Формула для расчета центра тяжести площади сечения ус ...

- 1) $y_C = S_X \cdot A$
- 2) $y_C = S_Y \cdot A$
- 3) $y_C = S_X / A$
- 4) $y_C = S_Y / A$

36. Оси, относительно которых центробежный момент площади сечения равен нулю, называются ...

- 1) осями симметрии
- 2) нейтральными
- 3) центральными
- 4) главными

37. Осевой момент сопротивления кольцевого сечения ...

- 1) $W_X = 0,1 d^3 (1 - c^4)$;
- 2) $W_X = 0,2 d^3 (1 - c^4)$;
- 3) $W_X = 0,1 d^3 (1 - c^3)$;
- 4) $W_X = 0,05 d^3 (1 - c^4)$;

38. При прямом чистом изгибе в сечениях действуют внутренние силовые факторы ...

- 1) M_x
- 2) M_x и Q_y
- 3) M_x и M_y
- 4) M_x и Q_x

39. При прямом поперечном изгибе в сечениях действуют внутренние силовые факторы ...

- 1) M_x
- 2) M_x и Q_y
- 3) M_x и M_y
- 4) M_x и Q_x

40. При косом чистом изгибе в сечениях действуют внутренние силовые факторы ...

- 1) M_x
- 2) M_x и Q_y
- 3) M_x и M_y
- 4) M_x и Q_x

41. Укажите соответствие между видом изгиба и возникающими в сечении внутренними силовыми факторами

- 1) Прямой чистый изгиб
- 2) Прямой поперечный изгиб
- 3) Косой чистый изгиб
- 4) Косой поперечный изгиб
- A. M_x
- B. M_x и M_y
- C. M_x , Q_y , M_y , Q_x
- D. M_x и Q_y

Блок 2 (уметь)

1. Принцип независимости действия сил (суперпозиции): ...

1) если сложить все внешние силы, то получим равнодействующую
2) результат действия нескольких силовых факторов равен сумме результатов от действия отдельных силовых факторов

3) каждая сила действует независимо от других сил
4) каждая сила из системы внешних сил нагружает волокна бруса независимо от других сил

5) внешние силы действуют независимо, но нагружают волокна бруса совместно

2. Утверждение, что напряжения и перемещения в сечениях, удаленных от места приложения внешних сил, не зависят от способа приложения нагрузок, раскрывает смысл ...

- 1) принципа независимости действия сил
- 2) принципа начальных размеров
- 3) принципа Сен-Венана

4) гипотезы плоских сечений

3. Положение, утверждающее, что материал полностью заполняет весь объем тела, раскрывает смысл ...

- 1) принципа Сен-Венана
- 2) гипотезы сплошности
- 3) гипотезы изотропности
- 4) гипотезы однородности

4. Сечение S должно быть закреплено так, чтобы в процессе нагружения оно не могло перемещаться относительно осей z и y , но могло бы поворачиваться в плоскости zy . Опора, отвечающая этим требованиям, называется ...

- 1) шарнирно подвижная
- 2) шарнирно неподвижная
- 3) жесткое защемление
- 4) скользящая заделка

5. Сечение S должно быть закреплено так, чтобы в процессе нагружения оно не могло перемещаться относительно осей z и y , и поворачиваться в плоскости zy . Опора, отвечающая этим требованиям, называется ...

- 1) шарнирно подвижная
- 2) шарнирно неподвижная
- 3) жесткое защемление
- 4) скользящая заделка

6. Нормальные напряжения — это напряжения, ...

- 1) возникающие при нормальной работе
- 2) направленные перпендикулярно проведенному сечению
- 3) направленные перпендикулярно оси бруса
- 4) действующие в плоскости сечения
- 5) менее допускаемых

7. Касательные напряжения — это напряжения, ...

- 1) возникающие при сложных нагрузках
- 2) направленные перпендикулярно проведенному сечению
- 3) направленные по касательной к оси криволинейного бруса
- 4) действующие в плоскости сечения
- 5) всегда сопровождающие нормальные напряжения

8. Равномерный характер распределения напряжений при растяжении, сжатии доказывается на основе ...

- 1) закона Гука
- 2) гипотезы Бернулли
- 3) гипотезы начальных размеров
- 4) принципа суперпозиции

9. Характер распределения касательных напряжений при кручении основан на ...

- 1) законе Гука
- 2) гипотезе Бернулли
- 3) гипотезе начальных размеров
- 4) принципе суперпозиции

10. Размерность нормальных σ и касательных τ напряжений ...(указать соответствие)

- 1) Н/м
- 2) Па
- 3) Н•м
- 4) Па/м⁵.

11. Диаграмма деформирования материала при растяжении называется «диаграммой условных напряжений», так как не учитывается ...

- 1) величина удлинения образца
- 2) величина деформации
- 3) изменение поперечного сечения образца
- 4) изменение формы образца

12. Материал одинаково работает на растяжение и на сжатие. Для расчета на прочность требуется определить допускаемое напряжение. Следует провести механические испытания материала на ...

- 1) сжатие
- 2) растяжение
- 3) растяжение и сжатие
- 4) кручение

13. При испытании на сжатие пластичных и хрупких материалов определяются механические характеристики: ...

- 1) для пластичных — $\sigma_{ПЦ}$, для хрупких — σ_B
- 2) для пластичных — σ_B , для хрупких — σ_B .
- 3) для пластичных — σ_T , для хрупких — $\sigma_{ПЦ}$.
- 4) для пластичных — $\sigma_{ПЦ}$, для хрупких — σ_T .

14. «Площадка текучести» — ... диаграммы деформирования

- 1) горизонтальный участок
- 2) линейный участок
- 3) участок упрочнения
- 4) участок равномерных пластических деформаций

15. Наклепом можно довести предел пропорциональности материала до ...

- 1) момента разрушения образца
- 2) площадки текучести
- 3) предела прочности
- 4) условного предела текучести

16. Величина модуля сдвига зависит от ...

- 1) площади поперечного сечения образца
- 2) величины действующей нагрузки
- 3) величины угловой деформации
- 4) свойств материала

17. По результатам проверочных расчетов на жесткость и прочность можно сказать, что ...

- 1) прочность обеспечена, а жесткость не обеспечена
- 2) прочность и жесткость вала обеспечены
- 3) жесткость и прочность вала не обеспечены
- 4) жесткость обеспечена, а прочность не обеспечена

18. Номера главных напряжений ... (напряжения указаны в МПа):

1. $\sigma_1=60$; $\sigma_2=-30$; $\sigma_3=-40$
2. $\sigma_1=60$; $\sigma_2=-40$; $\sigma_3=-30$
3. $\sigma_1=-40$; $\sigma_2=-30$; $\sigma_3=60$

19. Точки балки, максимально удаленные от нейтральной линии испытывают напряженное состояние ...

- 1) двухосное
- 2) одноосное
- 3) чистый сдвиг
- 4) напряжения отсутствуют

20. Стержень испытывает деформации растяжение и чистый изгиб. Напряженное состояние, которое возникает в опасной точке, называется...

- 1) чистым сдвигом
- 2) объемным
- 3) линейным
- 4) плоским

21. Напряженное состояние в опасных точках стержня круглого поперечного сечения считается плоским для случая ...

- 1) плоский изгиб
- 2) растяжение и плоский изгиб
- 3) внецентренное растяжение
- 4) растяжение с кручением

Блок 3(владеть)

1. Полное и нормальное напряжения в точке сечения известны $p = 5$ МПа, $\sigma = 4$ МПа. Касательное напряжение в этой точке сечения равно ... МПа.

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 3

2. При испытании десятикратного цилиндрического образца диаметром $d_0=10$ мм относительное остаточное удлинение составило $\delta=25\%$. Длина расчетной части образца после разрыва равна ...

- 1) 150 мм
- 2) 115 мм
- 3) 125 мм
- 4) 135 мм

3. При расчете допускаемых напряжений в качестве предельных (лимитирующих) напряжений принимают (указать соответствие)

- А. для пластичных материалов
 - В. для хрупких материалов
 - С. для хрупко - пластичных материалов
- 1) σ_B
 - 2) $\sigma_{ПЦ}$
 - 3) σ_{BP}
 - 4) $\sigma_{0,2}$
 - 5) σ_T
 - 6) σ_{BC}

4. Стержень квадратного сечения $b=12\text{ мм}$ длиной $l=100\text{ мм}$ нагружен силой $F=10\text{ кН}$. Длина образца под нагрузкой стала $l_1=101\text{ мм}$. Известно, что предел пропорциональности материала $\sigma_{ПЦ}=200\text{ МПа}$. Модуль упругости материала равен ...

- 1) $E=6,9 \cdot 10^3\text{ МПа}$
- 2) $E=6,9 \cdot 10^4\text{ МПа}$
- 3) $E=2,0 \cdot 10^4\text{ МПа}$
- 4) $E=2,0 \cdot 10^5\text{ МПа}$

5. Стержень квадратного сечения $b=12\text{ мм}$ длиной $l=100\text{ мм}$ нагружен силой $F=10\text{ кН}$. Параметры образца под нагрузкой: $l_1=103\text{ мм}$, $b_1=11,9\text{ мм}$. Известно, что предел пропорциональности материала $\sigma_{пр}=200\text{ МПа}$. Коэффициент Пуассона материала равен ...

- 1) $\mu=0,18$
- 2) $\mu=0,22$
- 3) $\mu=0,28$
- 4) $\mu=0,39$

6. Допускаемые напряжения материалов (указать соответствие)

А. Сталь Ст.3 В. Сталь 45 С. Чугун Д. Алюминий

- 1) $[\sigma] = 80\text{ МПа}$
- 2) $[\sigma] = 160\text{ МПа}$
- 3) $[\sigma] = 250\text{ МПа}$
- 4) $[\sigma_p] = 60\text{ МПа}$; $[\sigma_c] = 140\text{ МПа}$

7. Величина силы $F = 10\text{ кН}$, допускаемое напряжение материала $[\sigma] = 150\text{ МПа}$. Площадь поперечного сечения стержня из расчета на прочность равна

- 1) $A \geq 66,7\text{ мм}^2$
- 2) $A \geq 133,3\text{ мм}^2$
- 3) $A \geq 200\text{ мм}^2$
- 4) $A \geq 333,3\text{ мм}^2$
- 5) $A \geq 466,7\text{ мм}^2$ 2F 5F A 2 A

8. Если диаметр бруса увеличится в 2 раза, то максимальные напряжения при кручении уменьшатся ...

- 1) в 2 раза
- 2) в 4 раза
- 3) в 8 раз
- 4) в 16 раз

9. В целях экономии металла перешли со сплошного сечения $d=100\text{ мм}$ на кольцевое (трубчатое) сечение с диаметром d_1 и соотношением диаметров $s=0,8$. Экономия металла составила ...

- 1) 21 %
- 2) 49 %
- 3) 72 %
- 4) 95 %
- 5) 116 %

10. Стержень, нагруженный номинальным крутящим моментом $T=100\text{ Нм}$ был изготовлен из материала, имеющего $\tau_B=200\text{ МПа}$ с назначенным коэффициентом запаса прочности $[n]=2$. В процессе испытаний при плавном нарастании нагрузки стержень разрушился при моменте ...

- 1) 100 Нм
- 2) 120 Нм
- 3) 180 Нм

- 4) 200 Нм
- 5) 220 Нм

11. Две стойки большой гибкости отличаются только материалом: одна изготовлена из дюралюминия, другая из — высокопрочного бетона. Сравнение запасов устойчивости на сжатие: ...

- 1) больший запас у стержня из дюралюминия
- 2) больший запас у стержня из бетона
- 3) запас у стержней одинаковый

12. Если одновременно увеличить диаметр в 2 раза и длину стойки в 4 раза, то критическая сила ... Формулу Эйлера считать применимой.

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 8 раз
- 4) не изменится

13. Стержень закреплен на вертикальном валу, который вращается с угловой скоростью ω . В поперечном сечении стержня возникают нормальные напряжения. Если площадь поперечного сечения увеличить в 2 раза, то наибольшие напряжения в стержне ...

- 1) увеличатся в 2 раза.
- 2) уменьшатся в 2 раза.
- 3) уменьшатся в $\sqrt{2}$ раз.
- 4) величина напряжений не изменится

14. Если высоту h падения груза и его массу m увеличить в одинаковое число раз, то коэффициент динамичности ...

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится

15. Если опоры балки сделать податливыми, то величина статических напряжений в балке ...

- 1) уменьшится
- 2) не изменится
- 3) увеличится

16. Напряжения при ударе будут больше в балке ...

- 1) деревянной
- 2) стальной
- 3) медной

17. Динамический коэффициент упругой системы можно уменьшить за счет...

- 1) постановки жесткой пластины в месте удара
- 2) уменьшения тем или иным способом жесткости упругой системы
- 3) увеличения модуля упругости материала
- 4) увеличением жесткости упругой системы

18. Полное и касательное напряжения в точке сечения известны $p = 5$ МПа, $\tau = 4$ МПа. Нормальное напряжение в этой точке сечения равно ... МПа.

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 3

19. Нормальное и касательное напряжения в точке сечения известны $\sigma = 3$ МПа, $\tau = 4$ МПа. Полное напряжение в этой точке сечения равно ... МПа.

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 3

20. При испытании на растяжении и сжатие образца из данного материала получены следующие механические характеристики:

- предел пропорциональности ,
- предел текучести на растяжении и сжатие ,
- предел прочности на растяжении и сжатие ,
- относительное остаточное удлинение .

При значении нормативного коэффициента запаса прочности , допускаемое напряжение для материала будет равно...

- 1) 125 МПа
- 2) 155 МПа
- 3) 510 МПа
- 4) 255 МПа

21. К стержню квадратного поперечного сечения приложены одинаковые растягивающие силы. Если одновременно увеличить в 2 раза длину стержня и размер стороны, абсолютное удлинение стержня...

- 1) увеличение в 2 раза
- 2) уменьшение в 2 раза
- 3) уменьшение на 0,251

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся".

В течение семестра студент получает баллы успеваемости за выполнение всех видов учебных поручений: посещение лекций, выполнение лабораторных и практических работ. По итогам проведения экзамена с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
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	<i>Высокий уровень</i>
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	<i>Продвинутый уровень</i>
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	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Что такое расчетная схема конструкций?

- Расчетная схема – реальный объект к которому приложены распределенные нагрузки.
- Расчетная схема – реальный объект, освобожденный от несущественных особенностей.
- Расчетная схема – реальный объект к которому приложены сосредоточенные силы и распределенные нагрузки.
- Расчетная схема – объект к которому приложены сосредоточенные силы.

Что такое чистый изгиб?

- это вид деформации, при котором в поперечном сечении стержня наряду с изгибающим моментом возникает также и поперечная и продольная сила
- это вид деформации, при котором в поперечном сечении бруса действует только изгибающий момент
- это вид деформации, при котором в поперечном сечении стержня наряду с изгибающим моментом возникает продольная сила
- это вид деформации, при котором в поперечном сечении стержня наряду с изгибающим моментом возникает также и поперечная сила

Две силы $F_1=30\text{Н}$ и $F_2=40\text{Н}$ приложены к телу под углом 90° друг другу. Чему равна их равнодействующая

Прямой брус нагружен силой F . Какую деформацию получил брус, если после снятия нагрузки форма бруса восстановилась до исходного состояния?

Способность конструкции и ее элементов противостоять внешним нагрузкам в отношении деформации (изменение формы и размеров) - ...

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=282&category=29794%2C7396&qshowtext=0&qshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

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