

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» в г. Артеме  
(ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВГУЭС» В Г. АРТЕМЕ)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Зав. отделением ОССПО  
Н.В. Лукашина

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Форма обучения: очная, заочная

Артем 2021

Рабочая программа учебной дисциплины **ОП. 02. Техническая механика** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (СПО) по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, утвержденным приказом Минобрнауки России №2 от 10 января 2018 года и зарегистрированным в Минюсте России 26 января 2018г. № 49797, с учетом примерной основной образовательной программы.

Разработчик: Г.В.Сеннова

Утверждена на заседании цикловой методической комиссии общепрофессиональных и профессиональных дисциплин (модулей), протокол № 12 от 11.05.2021 г.

Председатель ЦМК



Э.Б.Цой

Разработчик(и): А.В. Баранов, преподаватель

Утверждена на заседании цикловой методической комиссии общепрофессиональных и профессиональных дисциплин (модулей), протокол № 12 от 11.05.2021 г.

Председатель ЦМК



Э.Б.Цой

Рецензент:

Генеральный директор  
ОАО «Артемспецстрой»



А.Н. Ким

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	7
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	15
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	18
<b>5. ГЛОССАРИЙ</b>	40
<b>6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ</b>	43

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий.

Учебная дисциплина «Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ПК 1.1. Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначением;
- ПК 1.2. Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04	<ul style="list-style-type: none"><li>- выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;</li><li>- определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;</li><li>- определять усилия в стержнях ферм;</li><li>- строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты;</li><li>- определение направления реакции связи;</li><li>- определение момента силы относительно точки, его свойства;</li><li>- типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;</li><li>- напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;</li><li>- моменты инерции простых сечений элементов и др.</li></ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов ОФО	Объем часов ЗФО
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>170</b>	<b>170</b>
в том числе:		
теоретическое обучение	<b>82</b>	<b>10</b>
лабораторные занятия	<b>10</b>	<b>14</b>
практические занятия	<b>56</b>	-
контрольные работы	<b>2</b>	-
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>12</b>	<b>146</b>
в том числе:		
работа с информационными источниками	<b>4</b>	
исследовательская работа	<b>6</b>	
составление таблиц, схем, диаграмм, алгоритмов	<b>2</b>	
<b>Консультация</b>	<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>6</b>	
<i>Проверка знаний обучающихся осуществляется с применением рейтинговой технологии. Текущий контроль знаний осуществляется в 3 семестре (выполнение тестового задания). Промежуточная аттестация проводится в четвёртом семестре в форме экзамена (компьютерное тестирование).</i>		

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>3 семестр</b>		<b>94/56/38/0</b>	
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>			
<b>Модуль 1. Механика абсолютно твердого тела. Статика</b>			
<b>Тема 1.1 Общие положения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Модель абсолютно твердого тела. Сила и проекция силы на ось. Система сил. Классификация систем сил в статике. Аксиомы статики о действии сил на твердое тело. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Сходства и отличия идеальных и реальных связей	2	
	Пара сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары, плечо пары. Свойства пар. Эквивалентность пар. Сложение пар. Условие равновесия пар на плоскости. Момент силы относительно точки и оси. Обозначение момента силы, правило знаков момента, размерность.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №1.</b> Определение реакций связей заданной системы сил.	2	
<b>Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Система двух сходящихся сил. Система трех сходящихся сил.	2	
	Система четырех и более сходящихся сил.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	<b>Лабораторная работа №1.</b> Плоская система сходящихся сил.	4	

<b>Тема 1.3. Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия системы сходящихся сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Кронштейны. Консольные фермы. Простейшие балочные фермы. Строительные стропильные фермы.	2	
	Основы расчета строительных конструкций, представляющих плоскую систему сходящихся сил.	2	
	Построение диаграммы Максвелла - Кремоны	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Решение задач по теме «Равновесие плоской системы сходящихся сил».	2	
	<b>Практическое занятие №3.</b> Построение диаграммы Максвелла – Кремоны	2	
<b>Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Свойства главного вектора и главного момента. Равнодействующая плоской системы произвольных сил. Теорема Вариньона.	2	
	Равновесие системы. Три вида уравнений равновесия. Балочные системы. Классификация нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Виды опор.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	<b>Лабораторная работа №2.</b> Плоская система произвольно расположенных сил.	4	
<b>Тема 1.5. Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Балки и балочные системы. Балки на стойках и подвесках.	2	
	Шарнирно - консольные балки. Понятие о статически неопределимых балках.	2	
	Рамы и рамные системы.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие №4.</b> Решение задач на определение опорных реакций в однопролетных балках	2	

	<b>Практическое занятие №5.</b> Решение задач на определение опорных реакций в консольных балках	2	
	<b>Практическое занятие №6.</b> Решение задач на определение положения центра тяжести в сложных фигурах	2	
	<b>Расчётно-графическая работа №1.</b> Определение усилий в стержнях системы сходящихся сил аналитическим и графическим методами	2	
	<b>Расчётно-графическая работа №2.</b> Определение опорных реакций однопролетных балок	2	
<b>Тема 1.6 Устойчивость положения равновесия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Понятие устойчивости. Устойчивость против опрокидывания механизмов и сооружений.	2	
	Опрокидывание подпорной стены.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №7.</b> Выполнение расчетов на устойчивость.	2	
<b>Тема 1.7. Трение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Понятие о трении. Трение скольжения.	2	
	Трение качения. Трения покоя.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №8.</b> Решение задач на определение трения покоя, возникающего в строительных конструкциях.	2	
<b>Тема 1.8. Геометрические характеристики сечений (фигур)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Статические моменты фигуры (сечения). Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие. Моменты инерции фигуры (сечения).	2	
	Центр тяжести тела. Центр тяжести объема, площади, линии. Центр тяжести простых геометрических фигур. Методы нахождения центра тяжести. Центр тяжести сортамента прокатной стали.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №9.</b> Определение момента инерции сечения, центра тяжести плоских фигур и фигур, составленных из сортамента.	2	
<b>Тема 1.9. Пространственные системы сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Разложение силы по трем осям координат. Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие. Момент силы относительно оси.	2	
	Пространственная система произвольно расположенных сил, ее	2	



	равновесие.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №10.</b> Определение усилий стержней пространственной системы сил.	2	
<b>Раздел 2. Механика абсолютно упругого тела</b>			
<b>Тема 2.1 Общие положения механики абсолютно упругого тела</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Модель абсолютно упругого тела. Закон Гука. Деформации растяжения и изгиба. Перемещения и углы поворота.	2	
	Графоаналитический способ определения прогиба и угла поворота в любом сечении балки.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №11.</b> Определение усилий стержней пространственной системы сил.	2	
<b>Тема 2.2 Практические задачи на определение перемещений в статически определяемых системах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Определение перемещений в простейших кронштейнах. Определение перемещений абсолютно жесткого бруса. Определение прогибов в простых балках и консолях.	2	
	Определение перемещений в простейших рамных системах.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №12.</b> Определение прогибов в простых балках и консолях.	2	
	<b>Практическое занятие №13.</b> Выполнение расчета статически определимой рамы.	2	
<b>Тема 2.3 Практические задачи на расчёт статически неопределимых систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Определение усилий в кронштейне с тремя стержнями и более.	2	
	Определение усилий в подвесках и стойках, поддерживающих брус большой жесткости.	2	
	Расчет неразрезных балок.	2	
	Расчет статически неопределимых рам.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №14.</b> Выполнение расчета неразрезных балок с помощью уравнений трех моментов.		
<b>Контрольная работа №1</b> по материалам разделов 1 и 2.	<b>2</b>		

4 семестр		76/26/30/12/2/6	
<b>Раздел 3. Механика реального тела и основы расчета на прочность и жесткость</b>			
<b>Тема 3.1</b> <i>Общие положения</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Прочность как важнейшее свойство материалов и конструкций. Напряжение как основной показатель прочности. Лабораторные испытания материалов и предпосылки для расчета конструкций.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	<b>Лабораторная работа №3.</b> Испытание материалов на прочность.	2	
	<b>Практическое занятие №15.</b> Выполнение расчетов конструкций и их элементов на прочность.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>6</b>	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося №1.</b> Решение задач по расчету валов на прочность и жёсткость.	2	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося № 2.</b> Подготовка рефератов по теме «Напряжение как основной показатель прочности»	4	
<b>Тема 3.2.</b> <i>Растяжение</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Напряженно – деформированное состояние центрально растянутого элемента. Расчет на прочность центрально растянутых элементов цельного сечения.	2	
	Расчет на прочность центрально растянутых элементов с ослабленным поперечным сечением. Напряжения на наклонных сечениях.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №16.</b> Выполнение расчета на прочность растянутых элементов строительных конструкций.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>4</b>	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося № 3.</b> Решение задач на определение удлинения.	2	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося № 4.</b> Решение задач на определение удлинения.	2	
<b>Тема 3.3.</b> <i>Сжатие</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Напряженно – деформированное состояние элемента при осевом сжатии. Расчет центрально сжатых элементов на прочность и	2	

	устойчивость.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №17.</b> Выполнение расчета сжатых элементов на прочность и устойчивость.	2	
<b>Тема 3.4. Смятие</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Напряженно- деформированное состояние тела при смятии. Расчет элементов на прочность при смятии.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №18.</b> Решение практических задач по расчету на смятие.	2	
<b>Тема 3.5. Сдвиг</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Напряженно- деформированное состояние тела при сдвиге. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Расчет элементов на прочность при сдвиге.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №19.</b> Выполнение практических расчетов на срез, смятие и сдвиг.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>2</b>	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося № 5.</b> Решение задач на определение продольной силы и нормального напряжения и построение эпюр.	2	
<b>Тема 3.6. Кручение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Напряженно- деформированное состояние бруса при кручении. Условие прочности и жесткости при кручении.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №20.</b> Расчет бруса на прочность и жесткость при кручении.	2	
<b>Тема 3.7. Прямой поперечный изгиб</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Напряженно – деформированное состояние балки при прямом поперечном изгибе. Расчет балок на прочность и жесткость. Общий порядок расчета балок. Расчет на изгиб. Понятие о рациональных формах простых балок.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	

	<b>Практическое занятие №21.</b> Решение задач на построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для рам.		
	<b>Практическое занятие №22.</b> Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	2	
<b>Тема 3.8.</b> <b>Косой изгиб</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Напряженно – деформированное состояние балки при косом изгибе. Расчет балок на прочность при косом изгибе.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №23.</b> Расчет балок на прочность при косом изгибе.	2	
<b>Тема 3.9.</b> <b>Внецентренное сжатие</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Напряженно – деформированное состояние внецентренно сжатого бруса большой жесткости. Расчет на прочность внецентренно сжатого бруса большой жесткости. Понятие о расчете внецентренно сжатого бруса большой гибкости.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №24.</b> Решение задач по расчету внецентренно сжатого бруса большой жесткости.	2	
<b>Тема 3.10.</b> <b>Сложное напряженное состояние и теории прочности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Понятие о простом и сложном напряженных состояниях. Предпосылки для создания теорий прочности.	2	
	Теории прочности при плоском напряженном состоянии. Практические задачи при сложном напряженном состоянии.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №25.</b> Решение практических задач при сложном напряженном состоянии.	2	
<b>Тема 3.11.</b> <b>Понятие о динамическом действии нагрузок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	Расчет троса при ускоренном подъеме груза. Определение напряжений и прогибов в балке при ударной нагрузке. Задача о забивке сваи молотом копра.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №26.</b> Определение напряжений и прогибов в балке при ударной нагрузке.	2	

	<b>Практическое занятие №27.</b> Решение задач на определение перемещений.	4	
	<b>Консультация</b>	2	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	Выполнение практического задания по курсу дисциплины.	6	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 01 – ОК.04
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>170</b>	
<b>в том числе:</b>	теоретическое обучение	<b>82</b>	
	практические занятия	<b>56</b>	
	лабораторные занятия	<b>10</b>	
	контрольная работа	<b>2</b>	
	самостоятельная работа обучающихся	<b>12</b>	
	консультация	<b>2</b>	
	промежуточная аттестация (экзамен)	<b>6</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

*3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:*

#### **1. Кабинет технической механики, оснащённый оборудованием:**

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья по числу посадочных мест);
- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- учебно-методический комплекс по дисциплине (рабочие программы, календарно-тематические планы, разработки уроков по дисциплине, учебно-методическое обеспечение к каждому уроку, в т.ч. презентации к урокам, комплект видеуроков, комплект контрольно-оценочных средств и др.);
- комплект учебно-наглядных пособий «Техническая механика»;
- объёмные модели деталей и сборочных единиц;
- образцы объёмных макетов;
- комплект тренажеров;
- комплект плакатов;
- учебники;
- установка для изучения системы плоских сходящихся сил;
- установка для изучения плоской системы произвольно расположенных сил;
- установка для определения опорных реакций балок;
- установка для опытного определения координат центра тяжести плоских фигур;
- стандартные измерительные приборы;

#### **с техническими средствами обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- электронная база нормативной документации;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска

#### **2. Лаборатория технической механики, оснащённая оборудованием:**

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- посадочные места по количеству обучающихся (стол, стулья);
- учебный стенд «Усилия в пространственных фермах»;
- экспериментальная установка «Определение центра изгиба»;
- экспериментальная установка «Определение главных напряжений»;
- экспериментальная установка «Определение перемещений при изгибе балки»;
- экспериментальная установка «Косой изгиб балки»;
- экспериментальная установка «Определение напряжений при чистом изгибе»;
- экспериментальная установка «Перемещения в плоской раме»;
- экспериментальная установка «Устойчивость продольно сжатого стержня» или
- виртуальный лабораторный комплекс по сопротивлению материалов , теоретической механике

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

### **Основные источники:**

Учебники:

1. Сербин, Е.П. Техническая механика: учебник / Сербин Е.П. – Москва : КноРус, 2020. –399 с– (СПО), <https://book.ru/book/936144>

2.Гребенкин В.З. Техническая механика: учебник и практикум для спо /В.З. Гребенкин.- М.: Издательство Юрайт, 2020.-390с. (СПО).<https://biblio-online.ru/bcode/>

Электронные ресурсы:

1. Ресурс Цифровые учебные материалы

<http://abc.vvsu.ru>

2. Ресурс Электронно-библиотечная система

<https://book.ru/book>

3. Ресурс Электронно-библиотечная система

«Лань» <https://e.lanbook.com/>

4. Образовательная платформа «Юрайт»

<https://urait.ru/bcode>

5. Ресурс Система управления образовательным контентом «Moodle»

<http://moodle.artem.vvsu.ru>

### **Дополнительные источники:**

Бабичева, И. В. Техническая механика. СПО : учебное пособие / Бабичева И. В. – Москва : Русайнс, 2019. – 101 с. – ISBN 978-5-4365-3692-7. –

<https://book.ru/book/932994>

### **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

### **3.4. Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение обучающимися дисциплины проходит в условиях созданной образовательной среды как в учебном заведении, так и в организациях, соответствующих профилю изучаемой дисциплины.

Общепрофессиональная дисциплина «Техническая механика» входит в профессиональный цикл ППССЗ по специальности **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений** и изучается одновременно с дисциплинами «Инженерная графика», «Основы электротехники», «Основы геодезии» и др.

Для более полного освоения дисциплины из вариативной части введено дополнительное время в количестве 78 часов.

Изучение программы дисциплины завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена, результаты которого оцениваются на основании выполнения студентами всех зачетных мероприятий по дисциплине.

### **3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса:**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по дисциплине:

- наличие высшего образования;
- опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере;
- стажировка – 1 раз в три года.

Таблица 7 - Кадровое обеспечение образовательного процесса

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Характеристика педагогических работников					
		Фамилия, имя, отчество, должность по штатному списанию	Какое образование окончил, специальность (направление подготовки) по документу об образовании	Ученая степень и ученое (почетное) звание, квалификация	Стаж педагогической	Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности
1.	Техническая механика	Сеннова Галина Васильевна преподаватель	Дальневосточный политехнический институт им.В.В.Куйбышева, инженер - теплоэнергетик	Почетный работник СПО	36,7	Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме	Штатный



## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения практических, лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>Знать:</b>		
законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулирует и применяет законы механики;</li> <li>- применяет метод проекций при определении усилий в соответствии с заданными силами;</li> <li>- называет основные виды деформаций (растяжение и сжатие, сдвиг и кручение, поперечный и продольный изгиб);</li> <li>- рассчитывает различные виды деформации в соответствии с заданием;</li> </ul>	Устный опрос Тестирование Технический диктант Контрольная работа Оценка результатов выполнения практических работ
определение направления реакции связи;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перечисляет типы связей в соответствии с классификацией;</li> <li>- формулирует и применяет принцип освобождения от связей;</li> <li>- определяет реакции связей в соответствии с заданием;</li> </ul>	
типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- называет типы нагрузок в соответствии с классификацией;</li> <li>- перечисляет виды опор и их реакции;</li> <li>- определяет реакции опор в соответствии с заданием;</li> <li>- формулирует и применяет правило замены опор опорными</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>реакциями;</li> <li>- применяет метод проекций при определении опорных реакций в соответствии с заданными силами;</li> <li>- составляет уравнения равновесия;</li> </ul>	
определение момента силы относительно точки, его свойства;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет величину и знак момента силы относительно точки и момента пары сил в соответствии с заданием;</li> <li>- перечисляет свойства момента силы;</li> <li>- формулирует условие равенства момента силы нулю;</li> </ul>	
напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет напряжения в соответствии с заданием и видом нагрузки;</li> <li>- определяет деформации в соответствии с заданием и видом нагрузки;</li> </ul>	

моменты инерции простых сечений элементов и др.	- перечисляет моменты инерции простых сечений элементов; - определяет моменты инерции простых сечений в соответствии с заданием;	
<b>Уметь:</b>		
выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;	- выполняет расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений в соответствии с заданием;	Оценка результатов выполнения практических работ Контрольная работа
определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;	-определяет усилия в соответствии с заданием; - определяет реакции опор в соответствии с заданием;	
определять усилия в стержнях ферм;	- определяет усилия в стержнях ферм в соответствии с заданием;	
строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.	- определяет внутренние силовые факторы с помощью метода сечений; - строит эпюры внутренних усилий в соответствии со схемой нагружения коук.	

#### 4.2 Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.

Критерии рейтинговой системы оценки знаний.

№ п/п	Наименование работ	Всего баллов 100			
		Текущая аттестация от 0 до 40 баллов		Промежуточная аттестация от 40 до 100 баллов	
		знания, умения	компетенции	знания, умения	компетенции
1.	Теоретический материал	4x 0,5=2	4x 0,5=2	4x0,5=2	4x0,5=2
2.	Лабораторные/ Практические работы	5x1,0=5	5x3,0=15	5x1,0=5	5x3,0=15
3.	Внеаудиторная самостоятельная работа	3x1=3	3x1=3	3x1=3	3x1=3
4.	Реферат			0	6,0
5.	Контрольные работы (тесты)	2,5	3,0		
6.	Посещаемость	4,5	0	4, 0	0
7.	Экзамен			10	10
	Итого	17	23	24	36

Таблица 4.3. - Перевод баллов в традиционную систему оценивания

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
91 - 100	5	отлично
76 - 90	4	хорошо
61 - 75	3	удовлетворительно
менее 61	2	неудовлетворительно
менее 61		не зачтено
более 60		зачтено

Текущая аттестация проводится по истечению первой половины семестра по утвержденным электронным или бланковым тестам, либо по контрольным карточкам.

Формой промежуточной аттестации являются экзамены, проводимые по окончании осеннего и весеннего семестров учебного года.

#### 4.4. Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
91 - 100	5	отлично
76 - 90	4	хорошо
61 - 75	3	удовлетворительно
менее 61	2	неудовлетворительно
менее 61		не зачтено

более 60		зачтено
----------	--	---------

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.

Критерии рейтинговой системы оценки знаний.

№ п/п	Наименование работ	Всего баллов 100			
		Текущая аттестация от 0 до 40 баллов		Промежуточная аттестация от 40 до 100 баллов	
		знания, умения	компетенции	знания, умения	компетенции
1.	Теоретический материал	4x 0,5=2	4x 0,5=2	4x0,5=2	4x0,5=2
2.	Лабораторные/ Практические работы	5x1,0=5	5x3,0=15	5x1,0=5	5x3,0=15
3.	Внеаудиторная самостоятельная работа	3x1=3	3x1=3	3x1=3	3x1=3
4.	Реферат			0	6,0
5.	Контрольные работы (тесты)	2,5	3,0		
6.	Посещаемость	4,5	0	4, 0	0
7.	Экзамен			10	10
	Итого	17	23	24	36

Текущая аттестация проводится по истечению первой половины семестра по утвержденным электронным или бланковым тестам, либо по контрольным карточкам.

Формой промежуточной аттестации являются экзамены, проводимые по окончании осеннего и весеннего семестров учебного года.

### Тестовые задания

**Текстовое задание к теме «Механика абсолютно твердого тела. Статика. Общие положения»**

#### Текст задания

**1.Техническая механика- это наука, изучающая**

- физические свойства тел
- химические свойства тел
- механическое действие одного тела на другое
- геометрические характеристики тел

**2. Сила –это**

- мера механического воздействия одного тела на другое
- направленное перемещение тела
- траектория движения тела
- вектор скорости

**3.Единицей измерения силы является**

- 1м/с
- 1Н/М

1Н, кН

1Дж

**4. Две равные, противоположно направленные силы, образуют систему сил**

произвольных

уравновешенных

неуравновешенных

неравновесных

**5. На тело в одном направлении действуют силы:  $F_1=20\text{Н}$ ;  $F_2=30\text{Н}$ , равнодействующая данных сил равна, Н**

-50

-40

40

50

**6. Сила перпендикулярна оси, проекция силы на эту ось равна**

1

20

10

0

**7. Сила характеризуется**

величиной перемещения

точкой приложения и мерой механического воздействия

численным значением, направлением и точкой приложения

длиной пути в единицу времени

**8. Сумма сил, действующих на тело равна нулю, тело**

находится в состоянии покоя и равновесия

движется по прямой линии

движется по наклонной линии

совершает вращательные движения

**9. Статика-раздел теоретической механики, в котором рассматривается**

движение тел

сопротивление движению тел

состояние тел, находящихся в покое и равновесии

инерция тел

**10. Связь-это**

соединение двух и более тел

тело, ограничивающее движение другого тела

линия перемещения тела

равнодействующая сил

**11. Реакция гибкой связи направлена**

перпендикулярно связи

по связи

параллельно образующей

перпендикулярно касательной

**12. Количество реакций подвижной опоры равно**

2

3

1

0

**13. Три силы, действующие на тело, пересекаются в одной точке если тело**

движется по направлению наибольшей силы

перемещается по прямой линии

перемещается по равнодействующей сил

- находится в состоянии покоя и равновесия

**14. На тело в одном направлении действуют силы:  $F_1=50\text{Н}$ ;  $F_2= -30\text{Н}$ , уравнивающая данных сил равна, Н**

- 50
- 20
- - 20
- - 30

**15. Масса тела равна 10 кг, вес тела равен, Н**

- 98,1
- 10
- 100
- 0,1

**16. Активные внешние силы, действующие на тело являются**

- усилием
- весом
- нагрузкой
- массой

**17. Реакция связи возникает от действия сил**

- активных
- реактивных
- неуравновешенных
- равновесных

**18. Величина распределенной по длине нагрузки характеризуется ее**

- скоростью
- мощностью
- продолжительностью
- интенсивностью

**19. Нагрузка, нарастающая плавно от нуля до своего конечного значения – это нагрузка**

- статическая
- динамическая
- повторная
- циклическая

**20. Силы тяжести данной части конструкции и силы инерции, возникающие при ее ускоренном движении являются силами**

- поверхностными
- объемными
- распределенными
- реактивными

**Текстовое задание к теме «Плоская система сходящихся сил. Практические задачи в которых используются уравнения равновесия системы сходящихся сил».**

**Текст задания**

**1. Плоская система сходящихся сил - это система, силы которой**

- пересекаются в одной точке
- находятся в одной плоскости и имеют одну общую точку
- расположены произвольно
- параллельны друг другу

**2. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил выражается уравнением, где:  $\Sigma F$  - сумма проекций сил на ось ;  $\Sigma M$  - сумма моментов сил, относительно оси;**

- $\Sigma F_y=0$ ,  $\Sigma M_y=0$ ,  $\Sigma F_x=0$
- $\Sigma F_x=0$ ,  $\Sigma F_y=0$ ,  $\Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0$ ,  $\Sigma F_y=0$

- $\Sigma M_x=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**3. Система сил, действующих на тело, образует замкнутый силовой многоугольник, если данная система**

- совершает вращательное движение
- находится в состоянии покоя и равновесия
- перемещается возвратно-поступательно
- движется по наклонной

**4. На тело по одной прямой действуют силы  $F_1=50\text{Н}$ ;  $F_2= - 20\text{Н}$ ,  $F_3= - 40\text{Н}$  уравнивающая данной системы сил равна**

- 50Н
- - 10Н
- 20Н
- 10Н

**5. Реакция связи характеризует силу**

- действия
- противодействия
- перемещения
- инерции

**6. Количество уравнений равновесия плоской системы сходящихся сил равно**

- 1
- 3
- 2
- 0

**7. Взаимодействие тел, находящихся в состоянии покоя и равновесия, изучает раздел теоретической механики**

- кинематика
- динамика
- статика
- сопротивление материалов

**8. На тело действует три силы  $F_1= 20\text{Н}$ ;  $F_2= - 30\text{Н}$ ;  $F_3=50\text{Н}$ , равнодействующая данных сил равна, Н**

- 10
- - 30
- 40
- 30

**9. Сила, действующая на тело, направлена под углом к телу, действие силы на это тело:**

- зависит от величины угла
- не зависит от величины угла
- = 0
- равно бесконечности

**10. Проекция силы на ось X равна 4кН, на ось Y равна 3кН, величина силы равна, кН**

- 7
- 5
- 4
- 3

**Текстовое задание к теме «Плоская система произвольно расположенных сил».**

**Текст задания**

**1. Плоская система произвольно расположенных сил – это система, силы которой расположены:**

- в одной плоскости и имеют одну общую точку
- в одной плоскости и параллельны друг другу
- в пространстве

- в пространстве и имеют одну общую точку

**2. Условием равновесия плоской системы произвольно расположенных сил является условие, где  $\Sigma F$ -сумма проекций сил,  $\Sigma M$ -сумма моментов сил:**

- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$
- $\Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**3. Момент силы относительно выбранной точки равен**

- произведению проекций сил
- произведению силы на плечо
- отношению силы к ее плечу
- разности сил

**4. Сила проходит через точку, момент силы относительно этой точки равен**

- 0,5 Н.м
- F
- 0
- 20 Н.м

**5. Теорема Вариньона выражает**

- момент равнодействующей системы сходящихся сил
- момент силы относительно точки
- условие равновесия системы сил
- силу инерции тела

**6. На тело в одной плоскости действуют две параллельные силы, они образуют систему сил**

- пересекающихся
- произвольно расположенных
- сходящихся
- пространственных

**7. Количество уравнений плоской системы произвольно расположенных сил равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**8. Произвольная плоская система сил эквивалентна**

- одной силе- главному вектору
- одной силе- главному вектору и одной паре, момент которой равен главному моменту
- паре сил, момент которой равен главному моменту
- 0

**9. Главным моментом плоской системы произвольно расположенных сил является момент равный**

- разности моментов заданных сил
- сумме главных векторов сил
- алгебраической сумме моментов заданных сил относительно данного центра
- отношению главного вектора сил к плечу силы

**10. Геометрическая сумма сил системы - это**

- главный момент
- главный вектор
- уравнивающий момент
- реактивный вектор

**11. Система сил эквивалентна паре сил, если**

- $F_{гл.} = 0; M_{гл.} \neq 0$
- $F_{гл.} = 0; M_{гл.} = 0$



$F_{\text{гл.}} > 0; M_{\text{гл.}} = 0$

$F_{\text{гл.}} > 0; M_{\text{гл.}} > 0$

**12. Условием равновесия пространственной системы сходящихся сил является условие, где  $\Sigma F$ -сумма проекций сил,  $\Sigma M$ -сумма моментов сил:**

$\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$

$\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$

$\Sigma F_z=0$

$\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**13. Сила  $F = 20$  кН проходит по оси, момент силы относительно этой оси равен, кН\*м**

20

0

- 20

2,0

**14. Сила  $F = 30$  кН проходит на расстоянии 2 м относительно точки О, перпендикулярно плоскости ХОУ, момент силы относительно О, кН\*м**

30

15

60

28

**15. Для силы  $F = 10$  кН, проходящей через точку А тела длиной 2 м, момент относительно точки А, кН\*м, равен:**

0,1

0,2

20

0

**16. Система сил, линии действия которых расположены как угодно в пространстве, называется**

пространственной

плоской

сходящейся

равновесной

**17. Значение главного момента системы сил зависит от**

центра тяжести

выбора центра приведения

расположения системы

взаимодействия сил

**18. Главный вектор плоской системы произвольно расположенных сил отличается от равнодействующей**

величиной

точкой приложения

не отличается

направлением

**19. При любом переносе силы в точку, не лежащую на линии ее действия, добавляют**

результирующую силу

уравновешивающую силу

силу, равную данной

пару сил

**Текстовое задание к теме «Устойчивость положения равновесия».**

**Текст задания**

**1. Устойчивость – это свойство системы**

самостоятельно восстанавливать свое первоначальное состояние

- не возвращаться к исходному состоянию
- изменять форму системы
- занимать новые положения

**2. Устойчивость сжатого стержня выражает равенство**

- $S_y = F/F_{кр}$
- $S_y = F_{кр}/F$
- $F_{кр} = F/S_y$
- $F = S_y / F_{кр}$

где:  $S_y$ - коэффициент устойчивости;  $F_{кр}$ - критическая нагрузка, Н;  $F$ - расчетная нагрузка, Н.

**3. Максимальная сжимающая нагрузка, при которой система устойчива, называется**

- поперечной
- отнулевой
- осевой
- критической

**4. Расчетный коэффициент запаса устойчивости**

- равен критическому
- больше допустимого
- меньше допустимого
- меньше критического

**5. Критическая сила устойчивости прямо пропорциональна**

- вязкости
- жесткости
- длине
- площади сечения

**6. При расчете на устойчивость коэффициент приведения длины зависит от**

- вида закрепления
- формы сечения
- длины
- марки материала

**7. Нормальные напряжения при расчете на устойчивость**

- продольные
- критические
- поперечные
- допустимые

**8. При расчете на устойчивость гибкость стержня не зависит от величины**

- предельной длины
- модуля упругости
- поперечного сечения
- касательного напряжения

**9. Наиболее рациональной формой сечения сжатого стержня является**

- прямоугольник
- круг
- квадрат
- кольцо

**10. Критическое напряжение, определяемое по формуле Ясинского, имеет вид**

- $\sigma_{кр} = \lambda/a$
- $\sigma_{кр} = a - v \cdot \lambda$
- $\sigma_{кр} = F_{кр}/A$
- $F_{кр} = \sigma_{кр} / A$

где:  $\sigma_{кр}$ - критическое напряжение;  $a$ ,  $v$ - расчетные коэффициенты;  $\lambda$ - коэффициент гибкости;  $F_{кр}$ - критическая нагрузка;  $A$ - площадь сечения

**11. При расчете на растяжение коэффициент Пуассона характеризует**

- произведение поперечной и продольной деформации
- запас прочности данной системы
- устойчивость системы
- отношение поперечной деформации к продольной

### **Текстовое задание к теме «Трение».**

#### **Текст задания**

#### **1. Сила трения качения зависит от**

- скорости тела
- марки материала соприкасающихся поверхностей
- размеров соприкасающихся поверхностей
- радиуса кривизны тела

#### **2. Статическая сила трения пропорциональна реакции**

- нормальной
- динамической
- результирующей
- реальной связи

#### **3. Коэффициент трения может быть**

- динамическим
- приведенным
- равновесным
- свободным

#### **4. Тангенс угла трения выражает**

- величину силы трения
- величину коэффициента трения
- силу нормального давления
- вес тела

#### **5. Законы трения установили ученые**

- Клапейрон
- Ньютон
- Кулон
- Паскаль

#### **6. Трение скольжения способствует**

- перемещению тела по наклонной поверхности
- вращению тела
- сопротивлению движения тела
- перемещению тела по криволинейной поверхности.

#### **7. Сила трения скольжения зависит от**

- скорости движения тела
- марки материала соприкасающихся поверхностей
- размеров соприкасающихся поверхностей
- радиуса кривизны тела

#### **8. Коэффициент трения покоя равен 0,4; масса тела 10 кг, сила трения покоя равна**

- 4 кг
- 4 Н
- 39,2 Н
- 392 Н.

#### **9. При движении тела сила трения**

- находится за пределами конуса трения
- находится внутри конуса трения
- направлена в сторону движения тела
- перпендикулярна перемещению тела

**10. Угол трения – это угол**

- между идеальной связью и осью тела
- между реальной связью и поверхностью тела
- соответствующий  $\min$  силе трения
- соответствующий  $\max$  силе трения

**11. Тело находится в покое, если линия действия равнодействующей активных сил, приложенных к телу проходит**

- вне конуса трения
- внутри конуса трения
- перпендикулярно образующей тела
- параллельно оси симметрии тела

**Текстовое задание к теме «Геометрические характеристики сечений (фигур)».**

**Текст задания**

**1. При переходе от центральных осей к нецентральному осям, осевые моменты инерции сечений**

- уменьшаются
- увеличиваются
- остаются неизменными
- равны нулю

**2. Полярный момент инерции площади сечения характеризует**

- произведение площади сечения на квадрат расстояния до этой площади
- сумму площадей сечений
- отношение площади сечения к расстоянию
- произведению площади сечения на расстояние до этой площади

**3. Полярный момент сопротивления равен**

- произведению силы на плечо
- отношению полярного момента инерции к расстоянию до площади рассматриваемого сечения
- произведению полярного момента инерции на квадрат расстояния до данной площади сечения
- произведению массы тела на его ускорение

**4. Для круглого сечения осевой момент инерции**

- равен полярному
- в 2-а раза меньше полярного
- в 2-а раза больше полярного
- равен нулю

**5. Центробежный момент инерции главной оси тела**

- равен нулю
- равен бесконечности
- больше 0
- меньше 0

**6. Статический момент тела равен**

- осевому моменту
- центробежному моменту
- полярному моменту
- нулю

**7. Произведение квадрата расстояния на площадь сечения определяет**

- полярный момент инерции
- момент сопротивления
- главный момент сечения
- главный вектор сечения

**8. Полярный момент сопротивления – это**

- $W_p$
- $J_x$
- $W_x$
- $J_{xy}$

**9. Центробежный момент инерции квадратного сечения 10x10мм, равен, мм<sup>4</sup>**

- 1,0
- 0,25
- 100
- 2500

**10. Осевой момент сопротивления прямоугольного сечения шириной 12мм, высотой 10мм равен, мм<sup>3</sup>**

- 120
- 0,12
- 200
- 100

**11. Полярный момент сопротивления круглого сечения определяется по формуле, где: d- диаметр**

- $W_p=0,2 d$
- $W_p=0,2 d^2$
- $W_p=0,2 d^4$
- $W_p=0,2 d^3$

**Текстовое задание к теме « Растяжение и сжатие».**

**Текст задания**

**1. Растяжение- вид деформации тела при которой в его поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор - продольная сила, направленная**

- перпендикулярно к оси тела
- от тела
- к телу
- поперек тела

**2. Правило знаков при растяжении соответствует выражению**

- $N \llcorner + \gg$
- $M \llcorner - \gg$
- $M \llcorner + \gg$ ,  $N \llcorner - \gg$
- $N \llcorner - \gg$

где:  $N$  – продольная сила,  $M$  – крутящий момент.

**3. Нормальное напряжение тела равно**

- отношению площади сечения тела к нагрузке
- отношению нагрузки к площади сечения тела
- величине крутящего момента
- абсолютной деформации тела

**4. Абсолютное удлинение тела характеризует**

- отношение удлинения тела к первоначальной длине
- изменение длины тела
- укорочение тела
- сжатие тела

**5. Единицей измерения величины продольной силы является**

- 1Па
- 1Н
- 1мм
- 1Дж

**6. Модуль упругости материала характеризует его**

- прочность

- устойчивость
- жесткость
- поперечную деформацию

**7. В условии прочности при сжатии расчетное продольное напряжение сжатия**

- больше допустимого
- зависит от величины крутящего момента
- меньше, либо равно допустимому
- не зависит от величины продольной нагрузки

**8. Вдоль тела действует нагрузка  $F_1 = 20 \text{ Н}$ ;  $F_2 = -30 \text{ Н}$ ;  $F_3 = 10 \text{ Н}$ , абсолютная деформация**

- больше 0
- меньше 0
- равна нулю
- равна бесконечности

**9. Брус, площадью  $10 \text{ см}^2$ , нагружен силой  $10 \text{ кН}$ , продольное напряжение бруса равно**

- $100 \text{ кН}\cdot\text{м}$
- $10 \text{ Па}$
- $1 \text{ МПа}$
- $0,1 \text{ МПа}$

**10. Закон Гука выражает зависимость величины перемещения от величины продольной**

- силы
- силы и продольного напряжения
- деформации и продольного напряжения
- силы и модуля упругости материала

**11. Сжатие- вид деформации тела при котором в его поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор- продольная сила, направленная**

- перпендикулярно к оси тела
- от тела
- к телу
- поперек тела

**12. Правило знаков при сжатии выражается уравнением**

- $N \llcorner + \gg$
- $M \llcorner - \gg$ ,  $N \llcorner + \gg$
- $M \llcorner + \gg$
- $N \llcorner - \gg$

где:  $N$  – продольная нагрузка,  $M$  – крутящий момент

**13. Относительное удлинение тела равно отношению**

- площади сечения тела к нагрузке
- величины перемещения к модулю упругости
- удлинения тела к его первоначальной длине
- нагрузки к площади сечения тела

**14. Продольное напряжение тела характеризует**

- отношение площади сечения тела к нагрузке
- отношение нагрузки к площади сечения тела
- относительную деформацию тела
- абсолютную деформацию тела

**15. Единицей измерения величины продольного напряжения является**

- $1 \text{ Па}$
- $1 \text{ Н}$
- $1 \text{ мм}$
- $1 \text{ Дж}$

**16. Коэффициент Пуассона конструкции характеризует ее**

- прочность

- устойчивость
- жесткость
- поперечную деформацию

**17. При расчете на прочность при растяжении продольное напряжение должно быть**

- больше допустимого напряжения сжатия
- больше допустимого напряжения растяжения
- меньше допустимого напряжения сжатия
- меньше допустимого напряжения растяжения

**18. В выражении закона Гука**

- продольная деформация тела не зависит от модуля упругости материала
- модуль упругости прямо пропорционален продольной силе
- продольная деформация тела прямо пропорциональна нормальному напряжению
- продольная сила прямо пропорциональна нормальному напряжению

**19. Точка пересечения центральных осей сечения является**

- статическим моментом сечения
- центром тяжести сечения
- моментом сопротивления
- моментом инерции

**20. Прочность – это способность конструкции**

- выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь
- сопротивляться действию приложенных сил
- оставлять ее неизменной
- иметь остаточные деформации

**21. Способность материала или элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям называется**

- прочностью
- устойчивостью
- жесткостью
- выносливостью

**22. Статически определимая система сил, это система решаемая**

- по принципу Даламбера
- с использованием теоремы Вариньона
- по принципу перемещений
- с использованием уравнений статики

**23. Степень статической неопределимости системы сил зависит от**

- количества уравнений статики
- числа канонических уравнений
- количества лишних связей
- величины приложенных сил системы

**24. Величина полного напряжения 1Па - это**

- 1Н/мм<sup>2</sup>
- 1Н/м<sup>2</sup>
- 1кгм
- 0,1МПа

**25. Крутящий момент является для сечения бруса силовым фактором**

- внутренним
- наружным
- радикальным
- осевым

**26. Продольная нагрузка вызывает вид деформации -**

- кручение
- растяжение или сжатие

- срез
- изгиб

**27. Брус – это тело**

- одинакового сечения
- равной размерности
- одно из измерений которого больше двух других
- одно из измерений которого меньше двух других

**28. Внутренние силовые факторы, возникающих при деформации тел, определяются методом**

- равенства сил
- разложения сил
- разрушений
- сечений

**29. Продольное напряжение имеет знак**

- G
- $\sigma$
- б
- $\lambda$

Текстовое задание к теме «Смятие и сдвиг».

**Текст задания**

**1. Близко расположенные поперечные нагрузки, направленные друг к другу, перпендикулярно сечению тела. вызывают вид деформации**

- изгиб
- растяжение
- сжатие
- срез

**2. При смятии в поперечном сечении тела возникают напряжения**

- касательные
- тангенциальные
- продольные
- устойчивости

**3. Касательные напряжения вызывают вид деформации**

- растяжение
- срез
- сжатие
- смятие

**4. Условием прочности при срезе является условие**

- $\tau \leq [\tau]$
- $\sigma > [\sigma]$
- $]\ > [\tau]$
- $\sigma \leq [\tau]$

где:  $\sigma$  – расчетное нормальное напряжение,  $[\sigma]$  – допустимое нормальное напряжение,  $\tau$  – расчетное касательное напряжение,  $[\tau]$  допустимое касательное напряжение

**5. Допускаемое напряжение среза определяется по формуле**

- $\sigma_{\tau} = \tau_{\sigma}$
- $[\tau_{\sigma}] = \sigma_{\tau}$
- $[\tau_{\sigma}] = (0,25 - 0,35) \sigma_{\tau}$
- $\sigma = \sigma_{\tau}$

где:  $\sigma$  – продольное напряжение,  $\sigma_{\tau}$  – напряжение текучести,  $\tau_{\sigma}$  – расчетное касательное напряжение среза,  $[\tau_{\sigma}]$  – допустимое напряжение среза.

**6. Условием прочности при смятии является условие**

- $\sigma_{\text{см}} > [\sigma_{\text{см}}]$



- $\sigma_{см} \leq [\sigma_{см}]$
- $\sigma_{т} \leq [\sigma_{см}]$
- $\sigma_{т} > [\sigma_{см}]$

где:  $\sigma_{см}$  расчетное напряжение смятия,  $[\sigma_{см}]$  – допустимое напряжение смятия,  $\sigma_{т}$  – напряжение текучести.

**7. Расчет на срез обеспечивает**

- надежность конструкции
- возможность изменения формы
- распределение нагрузки
- прочность соединительных элементов

**8. Давление, возникающее между поверхностями отверстий и соединительных деталей, называется напряжением**

- среза
- растяжения
- смятия
- устойчивости

**9. Болтовые соединения рассчитывают на**

- растяжение
- срез
- сжатие
- смятие

**10. Соединение, разрушающееся по двум поперечным сечениям, является**

- двухсрезным
- односрезным
- трехсрезным
- отнулевым

**Текстовое задание к теме «Кручение».**

**Текст задания**

**1. Кручение- вид нагружения бруса, вызванный**

- продольной силой
- поперечной силой
- изгибающим моментом
- крутящим моментом

**2. Условием прочности при кручении является условие:**

- расчетное напряжение меньше допустимого
- расчетное напряжение больше допустимого
- крутящий момент больше допустимого
- расчетное усилие больше допустимого

**3. Величина крутящего момента зависит от**

- вида электродвигателя
- мощности электродвигателя
- величины продольной силы
- марки материала

**4. Величина полярного момента сопротивления определяется по**

- механическим характеристикам материала
- виду деформации
- конфигурации электродвигателя
- размерам сечения

**5. Единицей измерения полярного момента инерции является:**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>

- мм<sup>4</sup>

**6. При кручении внутри тела возникает внутренний силовой фактор**

- продольная сила
- поперечная сила
- изгибающий момент
- крутящий момент

**7. Сила трения скольжения соприкасающихся поверхностей не зависит от**

- марки материала
- формы поверхности
- расположения поверхности
- размеров соприкасающихся поверхностей

**8. Эпюра крутящего момента необходима для расчета на прочность при**

- растяжении и сжатии
- кручении
- срезе
- изгибе

**9. Полярный момент сопротивления имеет единицу измерения**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**10. На тело в одном направлении действуют крутящие моменты:  $M_1=10\text{Нм}$ ;  $M_2=30\text{Нм}$ ,  $M_3=5\text{Нм}$  равнодействующий момент равен, Нм**

- -50
- +45
- -45
- +50

**11. Напряженное состояние, возникающее при кручении круглого бруса (вала), это**

- изгиб
- чистый сдвиг
- растяжение
- срез

**12. Закон Гука при сдвиге говорит о том, что**

- напряжение не зависит от величины прикладываемого усилия
- касательное напряжение пропорционально углу сдвига
- при кручении угол сдвига не изменяется
- угол закручивания не зависит от величины касательных нагрузок

**13. Касательные напряжения при кручении определяются по формуле**

- $\tau = M_{кр.маx} \cdot W_p$
- $M_{кр.маx} = \tau / W_p$
- $\tau = M_{кр.маx} / W_p$
- $W_p = M_{кр.маx} / \tau$

где:  $\tau$ - расчетные касательные напряжения, МПа;  $M_{кр.маx}$ - наибольший крутящий момент, Нмм;  $W_p$ - полярный момент сопротивления, мм<sup>3</sup>.

**14. Математическое выражение закона Гука имеет вид**

- $\tau = \gamma \cdot G$
- $G = \tau \cdot \gamma$
- $\tau = G / \gamma$
- $\gamma = G / \tau$

где:  $\gamma$  - угол сдвига, рад.;  $G$  - модуль упругости материала при сдвиге, МПа;  $\tau$  - касательные напряжения, МПа

**15. Модуль упругости материала имеет единицу измерения**

- Н
- Н/мм<sup>2</sup>
- Дж
- Вт

**16. Зависимость угла сдвига и угла закручивания при кручении выражается уравнением**

- $L = \varphi / R \gamma$
- $R = \gamma / L \varphi$
- $\gamma = R\varphi / L$
- $\gamma = RL / \varphi$

где:  $\gamma$  - угол сдвига, рад.;  $R$  – радиус бруса, м;  $L$  – длина бруса, м;  $\varphi$  - угол закручивания, рад

**17. Условием прочности при кручении является условие**

- $T_{кр.} + [T] = 0$
- $T_{кр.} > [T]$
- $T_{кр.} \leq [T]$
- $[T] \leq T_{кр.}$

где:  $T_{кр.}$  – расчетное напряжение кручения, МПа;  $[T]$  – допустимое напряжение кручения, МПа

**18. Жесткость материала определяют как**

- разность модуля упругости и напряжения кручения
- произведение модуля упругости материала на полярный момент инерции сечения
- сумму угла сдвига и угла закручивания
- отношение модуля упругости к полярному моменту сопротивления сечения

**19. Увеличение диаметра вала в два раза, приводит к изменению касательных напряжений в раз,**

- 2
- 4
- 6
- 8

**20. По условиям прочности для деталей, работающих на кручение, выбирают в сечении**

- круг
- прямоугольник
- квадрат
- треугольник

**Текстовое задание к теме «Прямой поперечный изгиб. Косой изгиб».**

**Текст задания**

**1. Изгиб- вид нагружения бруса, при котором в его поперечном сечении возникает**

- продольная сила
- крутящий момент
- изгибающий момент
- осевая нагрузка

**2. Изгиб может быть вызван**

- изгибающим моментом
- деформацией среза
- крутящим моментом
- продольной нагрузкой

**3. По действию, приложенной к телу нагрузки, изгиб не может быть**

- прямым
- косым
- зигзагообразным
- треугольным

**4. Вид изгиба может быть**

- нечистым
- чистым

- деформированным
- всесторонним

**5. Допускаемое напряжение изгиба**

- меньше расчетного
- больше расчетного
- меньше нуля
- равно нулю

**6. Единицей измерения изгибающего момента является**

- 1Па
- 1м
- 1Н
- 1Н м

**7. Величина перемещения тела при изгибе не зависит от**

- марки материала и приложенной нагрузки
- формы тела
- расположения тела в пространстве
- величины продольной нагрузки

**8. Эпюра изгибающего момента необходима для расчета на прочность при**

- растяжении и сжатии
- изгибе
- кручении
- срезе

**9. Осевой момент сопротивления имеет единицу измерения**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**10. На тело в одном направлении действуют изгибающие моменты:  $M_1=10\text{Нм}$ ;  $M_2=30\text{Нм}$ ; в противоположном направлении действует изгибающий момент  $M_3=5\text{Нм}$ ; равнодействующий момент равен, Нм**

- 50
- +35
- 35
- +50

**11. При увеличении площади сечения тела напряжение изгиба**

- увеличивается
- стремится к 0
- не изменяется
- уменьшается

**12. Расчеты на прочность при изгибе выполняют по**

- наибольшей нагрузке
- наименьшей нагрузке
- минимальному изгибающему моменту
- максимальному изгибающему моменту

**13. Момент сопротивления при изгибе имеет единицу измерения**

- мм<sup>3</sup>
- Па
- кН
- мм<sup>4</sup>

**14. Осевой момент инерции**

- не зависит от формы сечения тела
- зависит от формы сечения тела

- не зависит от величины изгибающего момента
- зависит от длины тела

**15. Расчеты на прочность при изгибе выполняют по**

- наибольшей нагрузке
- наименьшей нагрузке
- минимальному изгибающему моменту
- максимальному изгибающему моменту

**16. При изгибе внутри тела возникают**

- касательные напряжения
- продольные напряжения
- продольные силы
- поперечные силы

**17. Расчетное напряжение при изгибе**

- больше допустимого
- меньше допустимого
- не зависит от формы поперечного сечения
- является функцией момента инерции сечения

**18. Напряжение изгиба - это**

- отношение площади сечения к единице нагрузки
- произведение силы на величину площади поверхности
- отношение силы к единице поверхности
- величина перемещения

**19. Единицей измерения напряжения изгиба является**

- мм<sup>3</sup>
- Па
- кН
- Н\*м

**20. Площадь сечения тела при изгибе**

- влияет на величину перемещения
- не влияет на величину перемещения
- является стабилизатором напряжения
- не влияет на величину изгибающего напряжения

**21. В расчете на прочность при изгибе за основную величину принимают**

- наибольший изгибающий момент
- наибольшую площадь сечения
- наименьший изгибающий момент
- наименьшую площадь сечения

**22. При изгибе тела нейтральная линия сечения проходит**

- ниже центра тяжести сечения
- выше центра тяжести сечения
- через центр тяжести сечения
- на расстоянии 10мм от центра тяжести сечения

**Текстовое задание к теме «Сложные виды деформированного состояния тела».**

**Текст задания**

**1. Сложное деформированное состояние возникает, если деталь одновременно подвергают**

- срезу
- изгибу
- растяжению
- суммарным деформациям

**2. Напряженное состояние характеризуют напряжения:**

- касательные
- нормальные

- относительные
- угловые

**3. Напряженное состояние является объемным, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**4. Напряженное состояние тела является плоским, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**5. Напряженное состояние тела является линейным, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**6. Напряженное состояние тела не может быть**

- безосным
- трехосным
- многоосным
- одноосным

**7. Теории прочности позволяют выполнить расчеты на прочность при**

- поперечном изгибе бруса
- сложном виде деформированного состояния
- кручении бруса
- продольной деформации тела

**8. Эквивалентное напряжение теории формоизменения определяется по уравнению**

- $\sigma_{\text{экв.}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$
- $\sigma_{\text{экв.}} = \sqrt{\sigma^2 - 3\tau^2}$
- $\sigma = F/s$
- $\sigma = s/F$

где:  $\sigma_{\text{экв.}}$  - эквивалентное напряжение формоизменения;  $\sigma$  - нормальное напряжение;  $\tau$  - касательное напряжение;  $F$  – продольная нагрузка;  $s$  - площадь сечения

**9. Два напряженных состояния равноопасны, если энергия формоизменения состояний:**

- различная
- одинаковая
- противоположная
- суммарная

**10. При сложном деформированном состоянии определяется напряжение**

- изгиба
- кручения
- среза
- эквивалентное

**11. Условие прочности выполняется, если эквивалентное напряжение**

- больше предельного
- меньше предельного
- равно нулю
- равно бесконечности

**12. По пятой теории прочности эквивалентное напряжение пропорционально**

- эквивалентному моменту
- полярному моменту
- моменту инерции
- моменту сопротивления

**13. Коэффициент запаса прочности определяется по формуле:**

- $S = \sigma_T \cdot \sigma_{\text{экв}}$
- $S = \sigma_T - \sigma_{\text{экв}}$
- $S = \sigma_{\text{экв}} / \sigma_T$
- $S = \sigma_T / \sigma_{\text{экв}}$

где:  $S$  – коэффициент запаса прочности;  $\sigma_T$  – напряжение текучести;  $\sigma_{\text{экв}}$  – эквивалентное напряжение

**14. Напряжение текучести 240 МПа, эквивалентное напряжение 120 МПа, запас прочности равен**

- 1
- 2
- 0
- 0,5

**15. Прочность бруса круглого сечения выражает условие**

- $\sigma_{\text{экв}} \leq [\sigma]$
- $[\sigma] \leq \sigma_{\text{экв}}$
- $\sigma_{\text{экв}} = \sigma_{\text{изг}} - \sigma$
- $\sigma_{\text{экв}} = \sigma_{\text{изг}} + \sigma$

где:  $\sigma_{\text{экв}}$  – эквивалентное напряжение;  $[\sigma]$  – допустимое напряжение;  $\sigma$  – расчетное напряжение;  $\sigma_{\text{изг}}$  – напряжение изгиба

**16. Изгибающий момент 10 нм, крутящий 30 нм, эквивалентный момент, рассчитанный по третьей теории прочности равен**

- 40
- 31,6
- 100
- 300

**17. При совместном действии изгиба и кручения в поперечном сечении вала возникает напряжение**

- кручения
- эквивалентное
- изгиба
- растяжения

## 5. ГЛОССАРИЙ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ, ИЗУЧАЕМЫХ В ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА».

<b><i>Статика</i></b>	
<b>Балка</b>	- конструктивная деталь, какого-либо сооружения, выполняемая в большинстве случаев в виде прямого бруска с опорами в 2-х (или более) точках и несущая вертикальные нагрузки.
<b>Материальная точка</b>	- геометрическая точка, обладающая массой
<b>Момент силы относительно точки</b>	- это произведение модуля силы на кратчайшее расстояние от точки до линии действия силы.
<b>Несвободное тело</b>	- твердое тело, перемещения в пространстве которого ограничено какими-либо другими телами.
<b>Пара сил</b>	- система двух параллельных сил, равных по модулю и направленных в противоположные стороны.
<b>Плоскость действия пары сил</b>	- плоскость, в которой расположены силы образующие пару сил.
<b>Плечо силы</b>	- кратчайшее расстояние от центра момента до линии действия силы.
<b>Проекция вектора силы</b>	- произведение модуля вектора на $\cos$ угла между осью и вектором.
<b>Реакция связи</b>	- величина, обратная действию приложенной нагрузки.
<b>Сила</b>	- это мера механического воздействия одного материального тела на другое.
<b>Система сил</b>	- это несколько сил, действующих на какое-либо одно твердое тело.
<b>Свободное тело</b>	- твердое тело, которое может перемещаться в пространстве в любом направлении.
<b>Связь</b>	- тело, ограничивающее перемещение заданного тела.
<b>Статика</b>	- раздел теоретической механики, изучающий состояние равновесия и



	покоя тел.
<b>Статический коэффициент трения</b>	- это постоянная для двух соприкасающихся тел, значение $\text{tg}\mu_0=f_0$ .
<b>Сила тяжести</b>	- это одно из проявлений закона всемирного тяготения.
<b>Статическая устойчивость</b>	-способность тела сопротивляться всякому сколь угодно малому нарушению равновесия.
<b>Трение</b>	- сила, препятствующая движению одного тела по поверхности другого.
<b>Трение качения</b>	- сопротивление, возникающее при перекатывании одного тела по поверхности другого.
<b>Угол трения</b>	-максимальный угол, на который от нормали к поверхности реальной связи отклоняется ее реакция.
<b>Центр параллельных сил</b>	- это точка, через которую проходит линия действия равнодействующей системы параллельных сил.
<b>Центр тяжести</b>	- это центр параллельных сил тяжести всех частиц тела
<b><i>Механика абсолютно упругого тела</i></b>	
<b>Абсолютный сдвиг</b>	- величина наибольшего смещения частиц материала по отношению к первоначальному положению.
<b>Брус</b>	- это тело, одно из измерений которого (длина) значительно превышает два других.
<b>Деформация</b>	- способность тела изменять форму и размеры под действием внешних сил.
<b>Допускаемое напряжение</b>	- напряжение, выдерживаемое заданной конструкцией
<b>Жесткость</b>	- это способность конструкции (или отдельного элемента) сопротивляться упругим деформациям.
<b>Изгибающий момент</b>	- момент, возникающий в плоскости перпендикулярной поперечному сечению бруса.
<b>Крутящий момент (Мкр)</b>	- момент, характеризующий произведение приложенной силы на плечо.
<b>Кручение</b>	- вид нагружения бруса, при котором в его поперечных сечениях возникает только один силовой фактор - крутящий момент.
<b>Метод сечения</b>	-метод, применяемый в сопротивлении материалов для выявления внутренних силовых факторов, возникающих при деформации различных тел.
<b>Напряжение</b>	- числовая мера, характеризующая интенсивность внутренних сил.
<b>Нагрузка</b>	- это равновесная система внешних сил, состоящая из активных сил и реакций связей.
<b>Нормальная (продольная) сила</b>	- это составляющая главного вектора внутренних сил, направленная перпендикулярно плоскости поперечного сечения бруса.
<b>Нормативный или допускаемый</b>	- наз. задаваемый заранее коэффициент запаса.
<b>Напряжение смятия</b>	- это давление, возникающее между поверхностью соединительной детали и отверстия.
<b>Ось бруса</b>	- это кривая, вдоль которой перемещается центр тяжести плоской фигуры.
<b>Опасные точки</b>	- это наибольшие нормальные напряжения возникают в точках опасного поперечного сечения, $\text{max}$ удаленных от нейтральной оси.
<b>Прочность</b>	- это способность конструкции (или отдельного ее элемента)

	выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь и без появления остаточных деформаций.
<b>Принцип начальных размеров</b>	- это первоначальная форма тела (элемента конструкции) и его начальных размеров.
<b>Поперечный момент сопротивления</b>	- это отношение полярного момента инерции сечения к его радиусу.
<b>Прямой чистый изгиб</b>	- это такой вид нагружения бруса, при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - изгибающий момент.
<b>Прогиб бруса</b>	- это линейные перемещения центров тяжести произвольных поперечных сечений при изгибе.
<b>Предел выносливости</b>	- это наибольшее напряжение цикла, при котором еще не происходит усталостного разрушения до базы испытания.
<b>Растяжение или сжатие</b>	- это вид нагруженного бруса, при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - нормальная сила (растяжение - плюс, сжатие - минус).
<b>Статически неопределимая система</b>	- это механическая система, для которой реакция связей и внутренние силовые факторы не могут быть определены с помощью уравнений равновесия и метода сечений.
<b>Срез</b>	-это сдвиг материала не на участке длины, а в одной плоскости.
<b>Срезающая сила</b>	- это сила, возникающая в поперечном сечении.
<b>Стрела прогиба</b>	- это наибольший прогиб (max).
<b>Статически определимая система</b>	- это системы, для которых реакции связей внутренние силовые факторы не могут быть определены с помощью уравнений равновесия и метода сечений.
<b>Сопротивление усталости</b>	- это способность материала воспринимать многократное действие перемещенных напряжений от заданной нагрузки без нарушения.
<b>Угол сдвига или угловая деформация</b>	- это угол, не зависящий от размеров выделенного элемента, поэтому он является мерой деформации.
<b>Устойчивость</b>	- это способность конструкции (или отдельного элемента) сопротивляться упругим деформациям.
<b>Упругая линия</b>	- это изогнутая ось бруса
<b>Цикл напряжения</b>	- это совокупность последовательных напряжений за один период их изменения.
<b>Чистый сдвиг</b>	- это сдвиг, при котором материал равномерно смещается в поперечном сечении и при котором возникают только касательные напряжения.
<b>Эпюра</b>	- это график измерения продольной силы или других внутренних силовых факторов, по длине стержня.

**6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением:

**БЫЛО:**

**СТАЛО:**

Основание:	
Подпись лица, внесшего изменения	

№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением:	
<b>БЫЛО:</b>	<b>СТАЛО:</b>

<p>Основание:</p> <p>Подпись лица, внесшего изменения</p>	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» в г. Артеме  
(ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВГУЭС» В Г. АРТЕМЕ)



УТВЕРЖДАЮ  
Зав. отделением ОССПО  
Н.В. Лукашина

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА К УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Форма обучения: очная, заочная

Артем 2021

Разработчик: Г.В. Сеннова

Утверждена на заседании цикловой методической комиссии общепрофессиональных и профессиональных дисциплин (модулей), протокол № 12 от 11.05.2021 г.

Председатель ЦМК



Э.Б.Цой

## Тестовые задания

Текстовое задание к теме «Механика абсолютно твердого тела. Статика. Общие положения»

### Текст задания

**1. Техническая механика- это наука, изучающая**

- физические свойства тел
- химические свойства тел
- механическое действие одного тела на другое
- геометрические характеристики тел

**2. Сила –это**

- мера механического воздействия одного тела на другое
- направленное перемещение тела
- траектория движения тела
- вектор скорости

**3. Единицей измерения силы является**

- 1м/с
- 1Н/М
- 1Н, кН
- 1Дж

**4. Две равные, противоположно направленные силы, образуют систему сил**

- произвольных
- уравновешенных
- неуравновешенных
- неравновесных

**5. На тело в одном направлении действуют силы:  $F_1=20\text{Н}$ ;  $F_2=30\text{Н}$ , равнодействующая данных сил равна, Н**

- 50
- 40
- 40
- 50

**6. Сила перпендикулярна оси, проекция силы на эту ось равна**

- 1
- 20
- 10
- 0

**7. Сила характеризуется**

- величиной перемещения
- точкой приложения и мерой механического воздействия
- численным значением, направлением и точкой приложения
- длиной пути в единицу времени

**8. Сумма сил, действующих на тело равна нулю, тело**

- находится в состоянии покоя и равновесия
- движется по прямой линии
- движется по наклонной линии
- совершает вращательные движения

**9. Статика-раздел теоретической механики, в котором рассматривается**

- движение тел
- сопротивление движению тел
- состояние тел, находящихся в покое и равновесии
- инерция тел



**10. Связь-это**

- соединение двух и более тел
- тело, ограничивающее движение другого тела
- линия перемещения тела
- равнодействующая сил

**11. Реакция гибкой связи направлена**

- перпендикулярно связи
- по связи
- параллельно образующей
- перпендикулярно касательной

**12. Количество реакций подвижной опоры равно**

- 2
- 3
- 1
- 0

**13. Три силы, действующие на тело, пересекаются в одной точке если тело**

- движется по направлению наибольшей силы
- перемещается по прямой линии
- перемещается по равнодействующей сил
- находится в состоянии покоя и равновесия

**14. На тело в одном направлении действуют силы:  $F_1=50\text{Н}$ ;  $F_2= \text{----} 30\text{Н}$ , уравнивающая данных сил равна, Н**

- 50
- 20
- 20
- 30

**15. Масса тела равна 10 кг, вес тела равен, Н**

- 98,1
- 10
- 100
- 0,1

**16. Активные внешние силы, действующие на тело являются**

- усилием
- весом
- нагрузкой
- массой

**17. Реакция связи возникает от действия сил**

- активных
- реактивных
- неуравновешенных
- равновесных

**18. Величина распределенной по длине нагрузки характеризуется ее**

- скоростью
- мощностью
- продолжительностью
- интенсивностью

**19. Нагрузка, нарастающая плавно от нуля до своего конечного значения – это нагрузка**

- статическая
- динамическая
- повторная
- циклическая

**20. Силы тяжести данной части конструкции и силы инерции, возникающие при ее ускоренном движении являются силами**

- поверхностными
- объемными
- распределенными
- реактивными

**Текстовое задание к теме «Плоская система сходящихся сил. Практические задачи в которых используются уравнения равновесия системы сходящихся сил».**

**Текст задания**

**1. Плоская система сходящихся сил - это система, силы которой**

- пересекаются в одной точке
- находятся в одной плоскости и имеют одну общую точку
- расположены произвольно
- параллельны друг другу

**2. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил выражается уравнением, где:  $\Sigma F$  - сумма проекций сил на ось ;  $\Sigma M$  - сумма моментов сил, относительно оси;**

- $\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$
- $\Sigma M_x=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**3. Система сил, действующих на тело, образует замкнутый силовой многоугольник, если данная система**

- совершает вращательное движение
- находится в состоянии покоя и равновесия
- перемещается возвратно-поступательно
- движется по наклонной

**4. На тело по одной прямой действуют силы  $F_1=50\text{Н}$ ;  $F_2= - 20\text{Н}$ ,  $F_3= - 40\text{Н}$  уравновешивающая данной системы сил равна**

- 50Н
- 10Н
- 20Н
- 10Н

**5. Реакция связи характеризует силу**

- действия
- противодействия
- перемещения
- инерции

**6. Количество уравнений равновесия плоской системы сходящихся сил равно**

- 1
- 3
- 2
- 0

**7. Взаимодействие тел, находящихся в состоянии покоя и равновесия, изучает раздел теоретической механики**

- кинематика
- динамика
- статика
- сопротивление материалов

**8. На тело действует три силы  $F_1= 20\text{Н}$ ;  $F_2= - 30\text{Н}$ ;  $F_3=50\text{Н}$ , равнодействующая данных сил равна, Н**

- 10

- - 30
- 40
- 30

**9. Сила, действующая на тело, направлена под углом к телу, действие силы на это тело:**

- зависит от величины угла
- не зависит от величины угла
- = 0
- равно бесконечности

**10. Проекция силы на ось X равна 4кН, на ось Y равна 3кН, величина силы равна, кН**

- 7
- 5
- 4
- 3

**Текстовое задание к теме «Плоская система произвольно расположенных сил».**

**Текст задания**

**1. Плоская система произвольно расположенных сил – это система, силы которой расположены:**

- в одной плоскости и имеют одну общую точку
- в одной плоскости и параллельны друг другу
- в пространстве
- в пространстве и имеют одну общую точку

**2. Условием равновесия плоской системы произвольно расположенных сил является условие, где  $\Sigma F$ -сумма проекций сил,  $\Sigma M$ -сумма моментов сил:**

- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$
- $\Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**3. Момент силы относительно выбранной точки равен**

- произведению проекций сил
- произведению силы на плечо
- отношению силы к ее плечу
- разности сил

**4. Сила проходит через точку, момент силы относительно этой точки равен**

- 0,5 Н.м
- F
- 0
- 20 Н.м

**5. Теорема Вариньона выражает**

- момент равнодействующей системы сходящихся сил
- момент силы относительно точки
- условие равновесия системы сил
- силу инерции тела

**6. На тело в одной плоскости действуют две параллельные силы, они образуют систему сил**

- пересекающихся
- произвольно расположенных
- сходящихся
- пространственных

**7. Количество уравнений плоской системы произвольно расположенных сил равно**

- 1
- 2
- 3

- 4

**8. Произвольная плоская система сил эквивалентна**

- одной силе- главному вектору
- одной силе- главному вектору и одной паре, момент которой равен главному моменту
- паре сил, момент которой равен главному моменту
- 0

**9. Главным моментом плоской системы произвольно расположенных сил является момент равный**

- разности моментов заданных сил
- сумме главных векторов сил
- алгебраической сумме моментов заданных сил относительно данного центра
- отношению главного вектора сил к плечу силы

**10. Геометрическая сумма сил системы - это**

- главный момент
- главный вектор
- уравнивающий момент
- реактивный вектор

**11. Система сил эквивалентна паре сил, если**

- $F_{\text{гл.}} = 0; M_{\text{гл.}} \neq 0$
- $F_{\text{гл.}} = 0; M_{\text{гл.}} = 0$
- $F_{\text{гл.}} > 0; M_{\text{гл.}} = 0$
- $F_{\text{гл.}} > 0; M_{\text{гл.}} > 0$

**12. Условием равновесия пространственной системы сходящихся сил является условие, где  $\Sigma F$ -сумма проекций сил,  $\Sigma M$ -сумма моментов сил:**

- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$
- $\Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**13. Сила  $F = 20$  кН проходит по оси, момент силы относительно этой оси равен, кН\*м**

- 20
- 0
- - 20
- 2,0

**14. Сила  $F = 30$  кН проходит на расстоянии 2 м относительно точки О, перпендикулярно плоскости ХОУ, момент силы относительно О, кН\*м**

- 30
- 15
- 60
- 28

**15. Для силы  $F = 10$  кН, проходящей через точку А тела длиной 2 м, момент относительно точки А, кН\*м, равен:**

- 0,1
- 0,2
- 20
- 0

**16. Система сил, линии действия которых расположены как угодно в пространстве, называется**

- пространственной
- плоской
- сходящейся
- равновесной

**17. Значение главного момента системы сил зависит от**

- центра тяжести
- выбора центра приведения
- расположения системы
- взаимодействия сил

**18. Главный вектор плоской системы произвольно расположенных сил отличается от равнодействующей**

- величиной
- точкой приложения
- не отличается
- направлением

**19. При любом переносе силы в точку, не лежащую на линии ее действия, добавляют**

- результирующую силу
- уравнивающую силу
- силу, равную данной
- пару сил

**Текстовое задание к теме «Устойчивость положения равновесия».**

**Текст задания**

**1. Устойчивость – это свойство системы**

- самостоятельно восстанавливать свое первоначальное состояние
- не возвращаться к исходному состоянию
- изменять форму системы
- занимать новые положения

**2. Устойчивость сжатого стержня выражает равенство**

- $S_y = F/F_{кр}$
- $S_y = F_{кр}/F$
- $F_{кр} = F/S_y$
- $F = S_y / F_{кр}$

где:  $S_y$ - коэффициент устойчивости;  $F_{кр}$ - критическая нагрузка, Н;  $F$ - расчетная нагрузка, Н.

**3. Максимальная сжимающая нагрузка, при которой система устойчива, называется**

- поперечной
- отнулевой
- осевой
- критической

**4. Расчетный коэффициент запаса устойчивости**

- равен критическому
- больше допустимого
- меньше допустимого
- меньше критического

**5. Критическая сила устойчивости прямо пропорциональна**

- вязкости
- жесткости
- длине
- площади сечения

**6. При расчете на устойчивость коэффициент приведения длины зависит от**

- вида закрепления
- формы сечения
- длины
- марки материала

**7. Нормальные напряжения при расчете на устойчивость**

- продольные
- критические

- поперечные
- допустимые

**8. При расчете на устойчивость гибкость стержня не зависит от величины**

- предельной длины
- модуля упругости
- поперечного сечения
- касательного напряжения

**9. Наиболее рациональной формой сечения сжатого стержня является**

- прямоугольник
- круг
- квадрат
- кольцо

**10. Критическое напряжение, определяемое по формуле Ясинского, имеет вид**

- $\sigma_{кр} = \lambda/a$
- $\sigma_{кр} = a - v \cdot \lambda$
- $\sigma_{кр} = F_{кр}/A$
- $F_{кр} = \sigma_{кр} / A$

где:  $\sigma_{кр}$  - критическое напряжение;  $a$ ,  $v$  - расчетные коэффициенты;  $\lambda$  - коэффициент гибкости;  $F_{кр}$  - критическая нагрузка;  $A$  - площадь сечения

**11. При расчете на растяжение коэффициент Пуассона характеризует**

- произведение поперечной и продольной деформации
- запас прочности данной системы
- устойчивость системы
- отношение поперечной деформации к продольной

**Текстовое задание к теме «Трение».**

**Текст задания**

**1. Сила трения качения зависит от**

- скорости тела
- марки материала соприкасающихся поверхностей
- размеров соприкасающихся поверхностей
- радиуса кривизны тела

**2. Статическая сила трения пропорциональна реакции**

- нормальной
- динамической
- результирующей
- реальной связи

**3. Коэффициент трения может быть**

- динамическим
- приведенным
- равновесным
- свободным

**4. Тангенс угла трения выражает**

- величину силы трения
- величину коэффициента трения
- силу нормального давления
- вес тела

**5. Законы трения установили ученые**

- Клапейрон
- Ньютон
- Кулон
- Паскаль

**6. Трение скольжения способствует**

- перемещению тела по наклонной поверхности
- вращению тела
- сопротивлению движения тела
- перемещению тела по криволинейной поверхности.

**7. Сила трения скольжения зависит от**

- скорости движения тела
- марки материала соприкасающихся поверхностей
- размеров соприкасающихся поверхностей
- радиуса кривизны тела

**8. Коэффициент трения покоя равен 0,4; масса тела 10 кг, сила трения покоя равна**

- 4 кг
- 4 Н
- 39,2 Н
- 392 Н.

**9. При движении тела сила трения**

- находится за пределами конуса трения
- находится внутри конуса трения
- направлена в сторону движения тела
- перпендикулярна перемещению тела

**10. Угол трения – это угол**

- между идеальной связью и осью тела
- между реальной связью и поверхностью тела
- соответствующий  $\min$  силе трения
- соответствующий  $\max$  силе трения

**11. Тело находится в покое, если линия действия равнодействующей активных сил, приложенных к телу проходит**

- вне конуса трения
- внутри конуса трения
- перпендикулярно образующей тела
- параллельно оси симметрии тела

**Текстовое задание к теме «Геометрические характеристики сечений (фигур)».**

**Текст задания**

**1. При переходе от центральных осей к нецентральному осям, осевые моменты инерции сечений**

- уменьшаются
- увеличиваются
- остаются неизменными
- равны нулю

**2. Полярный момент инерции площади сечения характеризует**

- произведение площади сечения на квадрат расстояния до этой площади
- сумму площадей сечений
- отношение площади сечения к расстоянию
- произведению площади сечения на расстояние до этой площади

**3. Полярный момент сопротивления равен**

- произведению силы на плечо
- отношению полярного момента инерции к расстоянию до площади рассматриваемого сечения
- произведению полярного момента инерции на квадрат расстояния до данной площади сечения
- произведению массы тела на его ускорение

**4. Для круглого сечения осевой момент инерции**

- равен полярному
- в 2-а раза меньше полярного
- в 2-а раза больше полярного
- равен нулю

**5. Центробежный момент инерции главной оси тела**

- равен нулю
- равен бесконечности
- больше 0
- меньше 0

**6. Статический момент тела равен**

- осевому моменту
- центробежному моменту
- полярному моменту
- нулю

**7. Произведение квадрата расстояния на площадь сечения определяет**

- полярный момент инерции
- момент сопротивления
- главный момент сечения
- главный вектор сечения

**8. Полярный момент сопротивления – это**

- $W_p$
- $J_x$
- $W_x$
- $J_{xy}$

**9. Центробежный момент инерции квадратного сечения 10x10мм, равен, мм<sup>4</sup>**

- 1,0
- 0,25
- 100
- 2500

**10. Осевой момент сопротивления прямоугольного сечения шириной 12мм, высотой 10мм равен, мм<sup>3</sup>**

- 120
- 0,12
- 200
- 100

**11. Полярный момент сопротивления круглого сечения определяется по формуле, где: d- диаметр**

- $W_p=0,2 d$
- $W_p=0,2 d^2$
- $W_p=0,2 d^4$
- $W_p=0,2 d^3$

**Текстовое задание к теме « Растяжение и сжатие».**

**Текст задания**

**1. Растяжение- вид деформации тела при которой в его поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор - продольная сила, направленная**

- перпендикулярно к оси тела
- от тела
- к телу
- поперек тела

**2. Правило знаков при растяжении соответствует выражению**

- $N \llcorner + \gg$
- $M \llcorner - \gg$



М « + », N « - »

N « - »

где: N – продольная сила, M – крутящий момент.

**3. Нормальное напряжение тела равно**

отношению площади сечения тела к нагрузке

отношению нагрузки к площади сечения тела

величине крутящего момента

абсолютной деформации тела

**4. Абсолютное удлинение тела характеризует**

отношение удлинения тела к первоначальной длине

изменение длины тела

укорочение тела

сжатие тела

**5. Единицей измерения величины продольной силы является**

1Па

1Н

1мм

1Дж

**6. Модуль упругости материала характеризует его**

прочность

устойчивость

жесткость

поперечную деформацию

**7. В условии прочности при сжатии расчетное продольное напряжение сжатия**

больше допустимого

зависит от величины крутящего момента

меньше, либо равно допустимому

не зависит от величины продольной нагрузки

**8. Вдоль тела действует нагрузка  $F_1 = 20 \text{ Н}$ ;  $F_2 = -30 \text{ Н}$ ;  $F_3 = 10 \text{ Н}$ , абсолютная деформация**

больше 0

меньше 0

равна нулю

равна бесконечности

**9. Брус, площадью 10 см<sup>2</sup>, нагружен силой 10 кН, продольное напряжение бруса равно**

100 кН\*м

10 Па

1 МПа

0,1 МПа

**10. Закон Гука выражает зависимость величины перемещения от величины продольной**

силы

силы и продольного напряжения

деформации и продольного напряжения

силы и модуля упругости материала

**11. Сжатие- вид деформации тела при котором в его поперечном сечении возникает**

**внутренний силовой фактор- продольная сила, направленная**

перпендикулярно к оси тела

от тела

к телу

поперек тела

**12. Правило знаков при сжатии выражается уравнением**

N « + »

M « - », N « + »

- М « + »
- N « - »

где: N – продольная нагрузка, M – крутящий момент

**13. Относительное удлинение тела равно отношению**

- площади сечения тела к нагрузке
- величины перемещения к модулю упругости
- удлинения тела к его первоначальной длине
- нагрузки к площади сечения тела

**14. Продольное напряжение тела характеризует**

- отношение площади сечения тела к нагрузке
- отношение нагрузки к площади сечения тела
- относительную деформацию тела
- абсолютную деформацию тела

**15. Единицей измерения величины продольного напряжения является**

- 1Па
- 1Н
- 1мм
- 1Дж

**16. Коэффициент Пуассона конструкции характеризует ее**

- прочность
- устойчивость
- жесткость
- поперечную деформацию

**17. При расчете на прочность при растяжении продольное напряжение должно быть**

- больше допустимого напряжения сжатия
- больше допустимого напряжения растяжения
- меньше допустимого напряжения сжатия
- меньше допустимого напряжения растяжения

**18. В выражении закона Гука**

- продольная деформация тела не зависит от модуля упругости материала
- модуль упругости прямо пропорционален продольной силе
- продольная деформация тела прямо пропорциональна нормальному напряжению
- продольная сила прямо пропорциональна нормальному напряжению

**19. Точка пересечения центральных осей сечения является**

- статическим моментом сечения
- центром тяжести сечения
- моментом сопротивления
- моментом инерции

**20. Прочность – это способность конструкции**

- выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь
- сопротивляться действию приложенных сил
- оставлять ее неизменной
- иметь остаточные деформации

**21. Способность материала или элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям называется**

- прочностью
- устойчивостью
- жесткостью
- выносливостью

**22. Статически определимая система сил, это система решаемая**

- по принципу Даламбера
- с использованием теоремы Вариньона

- по принципу перемещений
- с использованием уравнений статики
- 23. Степень статической неопределимости системы сил зависит от**
  - количества уравнений статики
  - числа канонических уравнений
  - количества лишних связей
  - величины приложенных сил системы
- 24. Величина полного напряжения 1Па - это**
  - 1Н/мм<sup>2</sup>
  - 1Н/м<sup>2</sup>
  - 1кгм
  - 0,1МПа
- 25. Крутящий момент является для сечения бруса силовым фактором**
  - внутренним
  - наружным
  - радикальным
  - осевым
- 26. Продольная нагрузка вызывает вид деформации -**
  - кручение
  - растяжение или сжатие
  - срез
  - изгиб
- 27. Брус – это тело**
  - одинакового сечения
  - равной размерности
  - одно из измерений которого больше двух других
  - одно из измерений которого меньше двух других
- 28. Внутренние силовые факторы, возникающих при деформации тел, определяются методом**
  - равенства сил
  - разложения сил
  - разрушений
  - сечений
- 29. Продольное напряжение имеет знак**
  - G
  - $\sigma$
  - б
  - $\lambda$

**Текстовое задание к теме «Смятие и сдвиг».**

**Текст задания**

- 1. Близко расположенные поперечные нагрузки, направленные друг к другу, перпендикулярно сечению тела. вызывают вид деформации**
  - изгиб
  - растяжение
  - сжатие
  - срез
- 2. При смятии в поперечном сечении тела возникают напряжения**
  - касательные
  - тангенциальные
  - продольные
  - устойчивости
- 3. Касательные напряжения вызывают вид деформации**

- растяжение
- срез
- сжатие
- смятие

**4. Условием прочности при срезе является условие**

- $\tau \leq [\tau]$
- $\sigma > [\sigma]$
- $\tau > [\tau]$
- $\sigma \leq [\tau]$

где:  $\sigma$  – расчетное нормальное напряжение,  $[\sigma]$  – допустимое нормальное напряжение,  $\tau$  – расчетное касательное напряжение,  $[\tau]$  допустимое касательное напряжение

**5. Допускаемое напряжение среза определяется по формуле**

- $\sigma_{\tau} = \tau_{\sigma}$
- $[\tau_{\sigma}] = \sigma_{\tau}$
- $[\tau_{\sigma}] = (0,25 - 0,35) \sigma_{\tau}$
- $\sigma = \sigma_{\tau}$

где:  $\sigma$  – продольное напряжение,  $\sigma_{\tau}$  – напряжение текучести,  $\tau_{\sigma}$  – расчетное касательное напряжение среза,  $[\tau_{\sigma}]$  – допустимое напряжение среза.

**6. Условием прочности при смятии является условие**

- $\sigma_{\text{см}} > [\sigma_{\text{см}}]$
- $\sigma_{\text{см}} \leq [\sigma_{\text{см}}]$
- $\sigma_{\tau} \leq [\sigma_{\text{см}}]$
- $\sigma_{\tau} > [\sigma_{\text{см}}]$

где:  $\sigma_{\text{см}}$  расчетное напряжение смятия,  $[\sigma_{\text{см}}]$  – допустимое напряжение смятия,  $\sigma_{\tau}$  – напряжение текучести.

**7. Расчет на срез обеспечивает**

- надежность конструкции
- возможность изменения формы
- распределение нагрузки
- прочность соединительных элементов

**8. Давление, возникающее между поверхностями отверстий и соединительных деталей, называется напряжением**

- среза
- растяжения
- смятия
- устойчивости

**9. Болтовые соединения рассчитывают на**

- растяжение
- срез
- сжатие
- смятие

**10. Соединение, разрушающееся по двум поперечным сечениям, является**

- двухсрезным
- односрезным
- трехсрезным
- отнулевым

**Текстовое задание к теме «Кручение».**

**Текст задания**

**1. Кручение- вид нагружения бруса, вызванный**

- продольной силой
- поперечной силой
- изгибающим моментом

- крутящим моментом

**2. Условием прочности при кручении является условие:**

- расчетное напряжение меньше допустимого
- расчетное напряжение больше допустимого
- крутящий момент больше допустимого
- расчетное усилие больше допустимого

**3. Величина крутящего момента зависит от**

- вида электродвигателя
- мощности электродвигателя
- величины продольной силы
- марки материала

**4. Величина полярного момента сопротивления определяется по**

- механическим характеристикам материала
- виду деформации
- конфигурации электродвигателя
- размерам сечения

**5. Единицей измерения полярного момента инерции является:**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**6. При кручении внутри тела возникает внутренний силовой фактор**

- продольная сила
- поперечная сила
- изгибающий момент
- крутящий момент

**7. Сила трения скольжения соприкасающихся поверхностей не зависит от**

- марки материала
- формы поверхности
- расположения поверхности
- размеров соприкасающихся поверхностей

**8. Эпюра крутящего момента необходима для расчета на прочность при**

- растяжении и сжатии
- кручении
- срезе
- изгибе

**9. Полярный момент сопротивления имеет единицу измерения**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**10. На тело в одном направлении действуют крутящие моменты:  $M_1=10\text{Нм}$ ;  $M_2=30\text{Нм}$ ,  $M_3=5\text{Нм}$  равнодействующий момент равен, Нм**

- 50
- +45
- 45
- +50

**11. Напряженное состояние, возникающее при кручении круглого бруса (вала), это**

- изгиб
- чистый сдвиг
- растяжение
- срез

**12. Закон Гука при сдвиге говорит о том, что**

- напряжение не зависит от величины прилагаемого усилия
- касательное напряжение пропорционально углу сдвига
- при кручении угол сдвига не изменяется
- угол закручивания не зависит от величины касательных нагрузок

**13. Касательные напряжения при кручении определяются по формуле**

- $\tau = M_{кр.мах} \cdot W_p$
- $M_{кр.мах} = \tau / W_p$
- $\tau = M_{кр.мах} / W_p$
- $W_p = M_{кр.мах} / \tau$

где:  $\tau$ - расчетные касательные напряжения, МПа;  $M_{кр.мах}$ - наибольший крутящий момент, Нмм;  $W_p$ - полярный момент сопротивления, мм<sup>3</sup>.

**14. Математическое выражение закона Гука имеет вид**

- $\tau = \gamma G$
- $G = \tau \gamma$
- $\tau = G / \gamma$
- $\gamma = G / \tau$

где:  $\gamma$  - угол сдвига, рад.;  $G$  - модуль упругости материала при сдвиге, МПа;  $\tau$  - касательные напряжения, МПа

**15. Модуль упругости материала имеет единицу измерения**

- Н
- Н/мм<sup>2</sup>
- Дж
- Вт

**16. Зависимость угла сдвига и угла закручивания при кручении выражается уравнением**

- $L = \varphi / R \gamma$
- $R = \gamma / L \varphi$
- $\gamma = R \varphi / L$
- $\gamma = R L / \varphi$

где:  $\gamma$  - угол сдвига, рад.;  $R$  – радиус бруса, м;  $L$  – длина бруса, м;  $\varphi$  - угол закручивания, рад

**17. Условием прочности при кручении является условие**

- $T_{кр.} + [T] = 0$
- $T_{кр.} > [T]$
- $T_{кр.} \leq [T]$
- $[T] \leq T_{кр.}$

где:  $T_{кр.}$  – расчетное напряжение кручения, МПа;  $[T]$  – допустимое напряжение кручения, МПа

**18. Жесткость материала определяют как**

- разность модуля упругости и напряжения кручения
- произведение модуля упругости материала на полярный момент инерции сечения
- сумму угла сдвига и угла закручивания
- отношение модуля упругости к полярному моменту сопротивления сечения

**19. Увеличение диаметра вала в два раза, приводит к изменению касательных напряжений в раз,**

- 2
- 4
- 6
- 8

**20. По условиям прочности для деталей, работающих на кручение, выбирают в сечении**

- круг
- прямоугольник
- квадрат
- треугольник

**Текстовое задание к теме «Прямой поперечный изгиб. Косой изгиб».**

**Текст задания**

**1. Изгиб- вид нагружения бруса, при котором в его поперечном сечении возникает**

- продольная сила
- крутящий момент
- изгибающий момент
- осевая нагрузка

**2. Изгиб может быть вызван**

- изгибающим моментом
- деформацией среза
- крутящим моментом
- продольной нагрузкой

**3. По действию, приложенной к телу нагрузки, изгиб не может быть**

- прямым
- косым
- зигзагообразным
- треугольным

**4. Вид изгиба может быть**

- нечистым
- чистым
- деформированным
- всесторонним

**5. Допускаемое напряжение изгиба**

- меньше расчетного
- больше расчетного
- меньше нуля
- равно нулю

**6. Единицей измерения изгибающего момента является**

- 1Па
- 1м
- 1Н
- 1Н м

**7. Величина перемещения тела при изгибе не зависит от**

- марки материала и приложенной нагрузки
- формы тела
- расположения тела в пространстве
- величины продольной нагрузки

**8. Эпюра изгибающего момента необходима для расчета на прочность при**

- растяжении и сжатии
- изгибе
- кручении
- срезе

**9. Осевой момент сопротивления имеет единицу измерения**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**10. На тело в одном направлении действуют изгибающие моменты:  $M_1=10\text{Нм}$ ;  $M_2=30\text{Нм}$ ; в противоположном направлении действует изгибающий момент  $M_3=5\text{Нм}$ ; равнодействующий момент равен, Нм**

- 50
- +35

- -35
- +50

**11. При увеличении площади сечения тела напряжение изгиба**

- увеличивается
- стремится к 0
- не изменяется
- уменьшается

**12. Расчеты на прочность при изгибе выполняют по**

- наибольшей нагрузке
- наименьшей нагрузке
- минимальному изгибающему моменту
- максимальному изгибающему моменту

**13. Момент сопротивления при изгибе имеет единицу измерения**

- мм<sup>3</sup>
- Па
- кН
- мм<sup>4</sup>

**14. Осевой момент инерции**

- не зависит от формы сечения тела
- зависит от формы сечения тела
- не зависит от величины изгибающего момента
- зависит от длины тела

**15. Расчеты на прочность при изгибе выполняют по**

- наибольшей нагрузке
- наименьшей нагрузке
- минимальному изгибающему моменту
- максимальному изгибающему моменту

**16. При изгибе внутри тела возникают**

- касательные напряжения
- продольные напряжения
- продольные силы
- поперечные силы

**17. Расчетное напряжение при изгибе**

- больше допустимого
- меньше допустимого
- не зависит от формы поперечного сечения
- является функцией момента инерции сечения

**18. Напряжение изгиба - это**

- отношение площади сечения к единице нагрузки
- произведение силы на величину площади поверхности
- отношение силы к единице поверхности
- величина перемещения

**19. Единицей измерения напряжения изгиба является**

- мм<sup>3</sup>
- Па
- кН
- Н\*м

**20. Площадь сечения тела при изгибе**

- влияет на величину перемещения
- не влияет на величину перемещения
- является стабилизатором напряжения
- не влияет на величину изгибающего напряжения



**21. В расчете на прочность при изгибе за основную величину принимают**

- наибольший изгибающий момент
- наибольшую площадь сечения
- наименьший изгибающий момент
- наименьшую площадь сечения

**22. При изгибе тела нейтральная линия сечения проходит**

- ниже центра тяжести сечения
- выше центра тяжести сечения
- через центр тяжести сечения
- на расстоянии 10мм от центра тяжести сечения

**Текстовое задание к теме «Сложные виды деформированного состояния тела».**

**Текст задания**

**1. Сложное деформированное состояние возникает, если деталь одновременно подвергают**

- срезу
- изгибу
- растяжению
- суммарным деформациям

**2. Напряженное состояние характеризуют напряжения:**

- касательные
- нормальные
- относительные
- угловые

**3. Напряженное состояние является объемным, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**4. Напряженное состояние тела является плоским, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**5. Напряженное состояние тела является линейным, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**6. Напряженное состояние тела не может быть**

- безосным
- трехосным
- многоосным
- одноосным

**7. Теории прочности позволяют выполнить расчеты на прочность при**

- поперечном изгибе бруса
- сложном виде деформированного состояния
- кручении бруса
- продольной деформации тела

**8. Эквивалентное напряжение теории формоизменения определяется по уравнению**

- $\sigma_{\text{экв.}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$

- $\sigma_{\text{эkv.v}} = \sqrt{\sigma^2 - 3\tau^2}$
- $\sigma = F/s$
- $\sigma = s/F$

где:  $\sigma_{\text{эkv.v}}$ - эквивалентное напряжение формоизменения;  $\sigma$ - нормальное напряжение;  $\tau$ - касательное напряжение;  $F$  – продольная нагрузка;  $s$ - площадь сечения

**9. Два напряженных состояния равноопасны, если энергия формоизменения состояний:**

- различная
- одинаковая
- противоположная
- суммарная

**10. При сложном деформированном состоянии определяется напряжение**

- изгиба
- кручения
- среза
- эквивалентное

**11. Условие прочности выполняется, если эквивалентное напряжение**

- больше предельного
- меньше предельного
- равно нулю
- равно бесконечности

**12. По пятой теории прочности эквивалентное напряжение пропорционально**

- эквивалентному моменту
- полярному моменту
- моменту инерции
- моменту сопротивления

**13. Коэффициент запаса прочности определяется по формуле:**

- $S = \sigma_{\text{т}} / \sigma_{\text{эkv}}$
- $S = \sigma_{\text{т}} - \sigma_{\text{эkv}}$
- $S = \sigma_{\text{эkv}} / \sigma_{\text{т}}$
- $S = \sigma_{\text{т}} / \sigma_{\text{эkv}}$

где:  $S$  – коэффициент запаса прочности;  $\sigma_{\text{т}}$  – напряжение текучести;  $\sigma_{\text{эkv}}$  – эквивалентное напряжение

**14. Напряжение текучести 240МПа, эквивалентное напряжение 120 МПа, запас прочности равен**

- 1
- 2
- 0
- 0,5

**15. Прочность бруса круглого сечения выражает условие**

- $\sigma_{\text{эkv}} \leq [\sigma]$
- $[\sigma] \leq \sigma_{\text{эkv}}$
- $\sigma_{\text{эkv}} = \sigma_{\text{изг}} - \sigma$
- $\sigma_{\text{эkv}} = \sigma_{\text{изг}} + \sigma$

где:  $\sigma_{\text{эkv}}$  – эквивалентное напряжение;  $[\sigma]$ - допустимое напряжение;  $\sigma$  – расчетное напряжение;  $\sigma_{\text{изг}}$ - напряжение изгиба

**16. Изгибающий момент 10нм, крутящий 30нм, эквивалентный момент, рассчитанный по третьей теории прочности равен**

- 40
- 31,6
- 100
- 300

**17. При совместном действии изгиба и кручения в поперечном сечении вала возникает напряжение**

- кручения
- эквивалентное
- изгиба
- растяжения

Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»  
в г.Артеме

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
филиала

О.И Иванюга



«18» мая 2020 г.

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОП.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

для специальности:

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Год набора на ООП

2019

Артем 2020

**СОГЛАСОВАНО**

Протокол заседания научно-методического совета от 18 мая 2020 года № 7

Председатель  О.И. Иванюга

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании кафедры ТПСД

Протокол № 13 от 28 апреля 2020 г.

Зав. кафедрой  Л.В.Преснякова

Разработчик:  Г.В.Сеннова

Преподаватель кафедры ТПСД

« 22 » апреля 2020 г.

## 1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу подготовки специалистов среднего звена ОП.02 Техническая механика

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС разработаны в соответствии с:

- программой подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий сооружений, реализуемой в колледже;
- программой учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.
У.2. Определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	Демонстрация навыков правильно определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.
У.3. Определять усилия в стержнях ферм.	Демонстрация навыков правильно определять усилия в стержнях ферм.
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений.
З.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.
З.2. Определение направления реакций связи.	Применять знания по определению направлений реакций связей при выполнении расчетов элементов зданий и сооружений.
З.3. Определение момента силы относительно точки, его свойства.	Применять основные расчетные формулы при определении момента силы относительно точки, использовать при расчетах элементов зданий и сооружений
З.4. Типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам.	Формулировка понятий о нагрузках, видах опор балок, ферм, рам, применение при проектировании зданий и сооружений

3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой.
3.6. Моменты инерций простых сечений элементов и пр.	Применять основные расчетные формулы при определении момента инерции простых сечений строительных элементов и конструкций.

### 3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание, тестовое задание	экзамен (электронный тест)
У.2. Определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание, тестовое задание	экзамен (электронный тест)
У.3. Определять усилия в стержнях ферм.	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание, тестовое задание	экзамен (электронный тест)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание, тестовое задание	экзамен (электронный тест)
3.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание, тестовое задание	экзамен (электронный тест)
3.2. Определение направления реакций связи.	внеаудиторная самостоятельная работа, тестовое задание	экзамен (электронный тест)
3.3. Определение момента силы относительно точки, его свойства.	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание, тестовое задание	экзамен (электронный тест)
3.4. Типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам.	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание, тестовое задание	экзамен (электронный тест)
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание, тестовое задание	экзамен (электронный тест)
3.6. Моменты инерций простых сечений элементов и пр.	внеаудиторная самостоятельная работа,	экзамен (электронный тест)

	практическое задание, тестовое задание	
--	---	--

#### 4. Распределение типов контрольных заданий по элементам умений

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания			
	У1.	У2.	У3.	У4.
<b>Модуль 1. Механика абсолютно твердого тела. Статика.</b>				
Тема 1.1. Общие положения.	ВСП №1	тестовое задание		
<i>Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил.</i>	ЛР №1 ВСП №2	тестовое задание		
<i>Тема 1.3. Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия системы сходящихся сил</i>	ПР №1 ВСП №3	тестовое задание		
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил.	ЛР №2 ВСП №4	тестовое задание		
Тема 1.5. Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.	ПР №2 ВСП №5	тестовое задание		
Тема 1.6. Устойчивость положения равновесия.	ПР №3 ВСП №6	тестовое задание		
Тема 1.7. Трение.	ВСП №7	тестовое задание		
Тема 1.8. Геометрические характеристики сечений (фигур).	ПР №4 ВСП №8	тестовое задание		
Тема 1.9. Пространственная система сил.	ВСП №9	тестовое задание		
<b>Модуль 2. Механика абсолютно упругого тела.</b>				
Тема 2.1. Общие положения механики абсолютно упругого тела.	ПР №5 ВСП №10	тестовое задание		
Тема 2.2. Практические задачи на определение перемещений в статически определимых системах.	ПР №6 ВСП №11	тестовое задание		
Тема 2.3. Практические задачи на расчет статически неопределимых систем.	ПР №7 ВСП №12	тестовое задание		
<b>Модуль 3. Механика реального тела и основы расчета на прочность и жесткость.</b>				
<i>Тема 3.1. Общие положения.</i>	тестовое задание		ПР №8	ЛР№3 ВСП № 13
<i>Тема 3.2. Растяжение.</i>	тестовое задание		ПР №9	ЛР№3 ВСП № 14
<i>Тема 3.3.Сжатие.</i>	тестовое задание			ПР№10 ВСП № 15
<i>Тема 3.4. Смятие.</i>	тестовое задание			ПР№11 ВСП № 16



<i>Тема 3.5. Сдвиг.</i>	тестовое задание			ПР№12 ВСР № 17
<i>Тема 3.6. Кручение.</i>	тестовое задание			ПР№12 ВСР № 18
<i>Тема 3.7. Прямой поперечный изгиб.</i>	тестовое задание			ПР№14 ВСР № 19
<i>Тема 3.8. Косой изгиб.</i>	тестовое задание			ПР№15 ВСР № 20
<i>Тема 3.9. Внецентренное сжатие.</i>	тестовое задание			ПР№16 ВСР №21
<i>Тема 3.10. Сложное напряженное состояние и теории прочности.</i>	тестовое задание			ПР№17 ВСР №22
<i>Тема 3.11. Понятие о динамическом действии нагрузок.</i>	тестовое задание			ПР№18 ВСР №23

**Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний**

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания					
	31.	32.	33.	34.	35.	36.
<b>Модуль 1. Механика абсолютно твердого тела. Статика.</b>						
Тема 1.1. Общие положения.	ВСР №1	тестовое задание				
<i>Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил.</i>	ЛР №1 ВСР №2	тестовое задание				
<i>Тема 1.3. Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия системы сходящихся сил</i>	ПР №1 ВСР №3	тестовое задание				
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил.			ЛР №2 ВСР №4	тестовое задание		
Тема 1.5. Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.			ПР №2 ВСР №5	тестовое задание		
Тема 1.6. Устойчивость положения равновесия.			ПР №3 ВСР №6	тестовое задание		
Тема 1.7. Трение.			ВСР №7	тестовое задание		
Тема 1.8. Геометрические характеристики сечений (фигур).			ПР №4 ВСР №8	тестовое задание		
Тема 1.9. Пространственная система сил.			ВСР №9	тестовое задание		
<b>Модуль 2. Механика абсолютно упругого тела.</b>						

Тема 2.1. Общие положения механики абсолютно упругого тела.				ПР №5 ВСП №10	тестовое задание	
Тема 2.2. Практические задачи на определение перемещений в статически определимых системах.				ПР №6 ВСП №11	тестовое задание	
Тема 2.3. Практические задачи на расчет статически неопределимых систем.				ПР №7 ВСП №12	тестовое задание	
<b>Модуль 3. Механика реального тела и основы расчета на прочность и жесткость.</b>						
<i>Тема 3.1. Общие положения.</i>				ЛР№3 ВСП № 13	ПР №8	тестовое задание
<i>Тема 3.2. Растяжение.</i>				ПР№9 ВСП № 14		тестовое задание
<i>Тема 3.3.Сжатие.</i>				ПР№10 ВСП № 15		тестовое задание
<i>Тема 3.4. Смятие.</i>				ПР№11 ВСП № 16		тестовое задание
<i>Тема 3.5. Сдвиг.</i>				ПР№12 ВСП № 17		тестовое задание
<i>Тема 3.6. Кручение.</i>				ПР№13 ВСП № 18		тестовое задание
<i>Тема 3.7. Прямой поперечный изгиб.</i>				ПР№14 ВСП № 19	тестовое задание	
<i>Тема 3.8. Косой изгиб.</i>				ПР№15 ВСП № 20	тестовое задание	
<i>Тема 3.9. Внецентренное сжатие.</i>				ПР№16 ВСП №21	тестовое задание	
<i>Тема 3.10. Сложное напряженное состояние и теории прочности.</i>				ПР№17 ВСП №22	тестовое задание	
<i>Тема 3.11. Понятие о динамическом действии нагрузок.</i>				ПР№18 ВСП №23	тестовое задание	

### 5. Распределение типов контрольных заданий по элементам умений по результатам промежуточной аттестации

Содержание учебного материала	Тип контрольного задания
-------------------------------	--------------------------

по программе УД	У1.	У2.	У3.	У4.
<b>Модуль 1. Механика абсолютно твердого тела. Статика.</b>				
Тема 1.1. Общие положения.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 1.3. Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия системы сходящихся сил	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 1.5. Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 1.6. Устойчивость положения равновесия.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 1.7. Трение.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 1.8. Геометрические характеристики сечений (фигур).	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 1.9. Пространственная система сил.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
<b>Модуль 2. Механика абсолютно упругого тела.</b>				
Тема 2.1. Общие положения механики абсолютно упругого тела.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 2.2. Практические задачи на определение перемещений в статически определимых системах.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 2.3. Практические задачи на расчет статически неопределимых систем.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Контрольная работа №1.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
<b>Модуль 3. Механика реального тела и основы расчета на прочность и жесткость.</b>				
Тема 3.1. Общие положения.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 3.2. Растяжение.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 3.3. Сжатие.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 3.4. Смятие.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 3.5. Сдвиг.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 3.6. Кручение.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
Тема 3.7. Прямой поперечный изгиб.	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20

<i>Тема 3.8. Косой изгиб.</i>	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
<i>Тема 3.9. Внецентренное сжатие.</i>	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
<i>Тема 3.10. Сложное напряженное состояние и теории прочности.</i>	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20
<i>Тема 3.11. Понятие о динамическом действии нагрузок.</i>	вопросы 1-10	вопросы 11-20	вопросы 1-10	вопросы 11-20

**Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний по результатам промежуточной аттестации**

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания					
	31.	32.	33.	34.	35.	36.
<b>Модуль 1. Механика абсолютно твердого тела. Статика.</b>						
Тема 1.1. Общие положения.	вопросы 1-4	вопросы 5-8	вопросы 14-15	вопросы 9-14	вопросы 1-4	вопросы 5-8
<i>Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил.</i>	вопросы 1,2,3	вопросы 4,8,10	вопросы 5,7,9	вопросы 6,11	вопросы 1,2,3	вопросы 4,8,10
<i>Тема 1.3. Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия системы сходящихся сил</i>	вопросы 1-7	вопросы 8-11	вопросы 1,2	вопросы 3,4	вопросы 1-7	вопросы 8-11
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил.	вопросы 1,2,3	вопросы 4,5,6	вопросы 9,10,11	вопросы 7,8,12	вопросы 1,2,3	вопросы 4,5,6
Тема 1.5. Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.	вопросы 1-6	вопросы 7,8	вопросы 9,10	вопросы 11,12	вопросы 1-6	вопросы 7,8
Тема 1.6. Устойчивость положения равновесия.	вопросы 3,4,5,6	вопросы 1,2	вопросы 12,13	вопросы 8,9,10,11	вопросы 3,4,5,6	вопросы 1,2
Тема 1.7. Трение.	вопросы 1-5	вопросы 6-8	вопросы 9,10		вопросы 1-5	вопросы 6-8
Тема 1.8. Геометрические характеристики сечений (фигур).	вопросы 1-4	вопросы 5-8	вопросы 14-15	вопросы 9-14	вопросы 1-4	вопросы 5-8
Тема 1.9. Пространственная система сил.	вопросы 1,2,3	вопросы 4,8,10	вопросы 5,7,9	вопросы 6,11	вопросы 1,2,3	вопросы 4,8,10
<b>Модуль 2. Механика абсолютно упругого тела.</b>						
Тема 2.1. Общие положения механики абсолютно упругого тела.	вопросы 1,2,3	вопросы 4,5,6	вопросы 9,10,11	вопросы 7,8,12	вопросы 1,2,3	вопросы 4,5,6
Тема 2.2. Практические задачи на определение перемещений в статически определимых системах.	вопросы 1-6	вопросы 7,8	вопросы 9,10	вопросы 11,12	вопросы 1-6	вопросы 7,8

Тема 2.3. Практические задачи на расчет статически неопределимых систем.	вопросы 3,4,5,6	вопросы 1,2	вопросы 12,13	вопросы 8,9,10,11	вопросы 3,4,5,6	вопросы 1,2
<b>Модуль 3. Механика реального тела и основы расчета на прочность и жесткость.</b>						
Тема 3.1. Общие положения.	вопросы 1,2,3	вопросы 4,5,6		вопросы 7,8,12	вопросы 1,2,3	вопросы 9,10,11
Тема 3.2. Растяжение.	вопросы 1-6	вопросы 7,8		вопросы 11,12	вопросы 1-6	вопросы 9,10
Тема 3.3. Сжатие.	вопросы 3,4,5,6		вопросы 12,13	вопросы 8,9,10,11	вопросы 3,4,5,6	вопросы 1,2
Тема 3.4. Смятие.	вопросы 1-5	вопросы 6-8	вопросы 9,10		вопросы 1-5	
Тема 3.5. Сдвиг.	вопросы 1,2,3		вопросы 9,10,11	вопросы 7,8,12	вопросы 1,2,3	вопросы 4,5,6
Тема 3.6. Кручение.	вопросы 1-6	вопросы 7,8	вопросы 9,10		вопросы 1-6	вопросы 11,12
Тема 3.7. Прямой поперечный изгиб.		вопросы 1,2	вопросы 12,13	вопросы 8,9,10,11	вопросы 3,4,5,6	вопросы 3,4,5,6
Тема 3.8. Косой изгиб.	вопросы 1-5	вопросы 6-8	вопросы 9,10		вопросы 1-5	
Тема 3.9. Внецентренное сжатие.	вопросы 1-6		вопросы 9,10	вопросы 11,12	вопросы 1-6	вопросы 7,8
Тема 3.10. Сложное напряженное состояние и теории прочности.	вопросы 3,4,5,6	вопросы 1,2		вопросы 8,9,10,11	вопросы 3,4,5,6	вопросы 12,13
Тема 3.11. Понятие о динамическом действии нагрузок.	вопросы 1-5	вопросы 6-8	вопросы 9,10		вопросы 1-5	

## 6. Структура контрольных заданий

### 6.1 Задания текущего контроля

#### Лабораторные работы

#### Лабораторная работа №1. Тема «Плоская система сходящихся сил».

##### Текст задания

Грузы подвешены на стержнях и канатах, образуя плоскую сходящуюся систему, и находятся в равновесии. Используя уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил, определить результирующую данной системы сил, произвести графический и аналитический расчет усилий стержней и канатов.

**Время выполнения:** 40 минут

##### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций,	2 балла

	используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	
3.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов	1 балл
3.2. Определение направления реакций связи.	Применять знания по определению направлений реакций связей при выполнении расчетов элементов зданий и сооружений.	2балла

За правильное выполнение работы выставляется – 5 баллов.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

## Лабораторная работа №2. Тема «Плоская система произвольно расположенных сил».

### Текст задания

Грузы подвешены на стержнях и канатах, образуя плоскую произвольную систему, и находятся в равновесии. Используя уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил, привести произвольную плоскую систему сил к точке, определить главный вектор и главный момент системы, произвести графический и аналитический расчет усилий стержней и канатов.

**Время выполнения: 40 минут**

### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	2 балла
3.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	1 балл
3.2. Определение момента силы относительно точки, его свойства.	Применять основные расчетные формулы при определении момента силы относительно точки, использовать при расчетах элементов зданий и сооружений	2балла

За правильное выполнение работы выставляется – 5 баллов.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

## Лабораторная работа №3. Тема «Испытание материалов на прочность. Определение опорных реакций балок».

### Текст задания

Для заданной конструкции определить величины реакций от действия сосредоточенных сил и пар сил в опорах конструкции, произвести проверку правильности выполнения вычислений.

**Время выполнения: 40 минут**

### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Производить расчет реакций опор балочных конструкций.	Демонстрация навыков выполнять расчет опорных реакций балочных конструкций	2 балла
З.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практические задания

#### Практическое задание № 1. Тема «Равновесие плоской системы сходящихся сил.»

##### Текст задания .

Определить реакции стержней, заданной плоской системы сходящихся сил. Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F <sub>1</sub> ,кН	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
F <sub>2</sub> ,кН	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Время выполнения: 40 минут**

### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	2 балла
З.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

#### Практическое задание №2. Тема «Определение опорных реакций балок на двух опорах при действии вертикальных нагрузок. Определение внутренних усилий в сечениях балки».

##### Текст задания.

Определить аналитически и графически усилия и опорные реакции балок на двух опорах при действии вертикальных нагрузок заданной системы произвольно расположенных сил . Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F <sub>1</sub> ,кН	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

$F_2, \text{кН}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**Время выполнения: 40 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.2. Определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	Демонстрация навыков правильно определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	2 балла
3.4. Типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам.	Формулировка понятий о нагрузках, видах опор балок, ферм, рам, применение при проектировании зданий и сооружений	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

**Практическое задание № 3. Тема «Выполнение расчетов на устойчивость»**

**Текст задания.**

Выполнить расчет на устойчивость заданной строительной конструкции. Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F_1, \text{кН}$	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
$F_2, \text{кН}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Время выполнения: 40 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	2 балла
3.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

**Практическое задание № 4. Тема «Определение центра тяжести плоских фигур и фигур, составленных из сортамента»**

**Текст задания**

Выполнить в масштабе чертеж заданной плоской фигуры, определить положение центра тяжести заданной плоской фигуры методом взвешивания и аналитическим методом. Проверить правильность определения центра тяжести плоской фигуры координатным способом, применив метод разделения сложной фигуры на простые части.

**Время выполнения: 40 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**



Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Производить расчет центра тяжести простых фигур.	Демонстрация навыков определения центра тяжести плоских фигур экспериментально, используя метод взвешивания и аналитически, используя метод разделения сложной фигуры на простые части.	2 балла
З.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практическое задание № 5. Тема «Расчет угла поворота и прогиба балки аналитическим и графическим способом.»

#### Текст задания

Для заданной балки выполнить расчет угла поворота и прогиба балки аналитическим и графическим способом Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F <sub>1</sub> ,кН	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
F <sub>2</sub> ,кН	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Время выполнения: 40 минут

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.2. Определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	Демонстрация навыков правильно определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	2 балла
З.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практическое задание № 6. Тема «Выполнение расчета статически определимой рамы».

#### Текст задания

Выполнить расчет заданной статически определимой рамы. Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рисунок №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Время выполнения: 40 минут

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.2. Определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	Демонстрация навыков правильно определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок,	2 балла

	ферм, рам.	
3.4. Типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам.	Формулировка понятий о нагрузках, видах опор балок, ферм, рам, применение при проектировании зданий и сооружений	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практическое задание № 7. Тема «Выполнение расчета неразрезных балок с помощью уравнений трех моментов»

#### Текст задания

Выполнить расчет заданной неразрезной балки с помощью уравнений трех моментов. Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рисунок №	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Время выполнения: 40 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практическое задание № 8. Тема «Выполнение расчетов конструкций и их элементов на прочность».

#### Текст задания.

Подобрать сечение стержня (подвески), поддерживающего брус заданной конструкции. Материал – сталь марки С- 235. Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рисунок №	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Время выполнения: 40 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	2 балла

3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой	2 балла
---	---	---------

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практическое задание № 9. Тема «Выполнение расчета на прочность растянутых элементов строительных конструкций».

#### Текст задания.

Подобрать диаметр стержня – подвески заданной конструкции, стержень выполнен из арматурной стали класса А-11. Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рисунок №	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Время выполнения: 40 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практическое задание № 10. Тема «Выполнение расчета сжатых элементов на прочность и устойчивость».

#### Текст задания.

Рассчитать на прочность и устойчивость элементы заданной конструкции. Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рисунок №	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Время выполнения: 40 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций,	2 балла

	используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практическое задание № 11. Тема «Решение практических задач по расчету на смятие».

#### Текст задания.

Выполнить расчеты на смятие резьбовых соединений заданной конструкции, если приложенная нагрузка равна  $F$ , кН. Расчет выполнить для болтового и штифтового соединения. Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F$ , кН.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Время выполнения: 40 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практическое задание № 12. Тема «Выполнение практических расчетов на срез, смятие и сдвиг.»

#### Текст задания.

Выполнить расчет на срез, смятие и сдвиг заданных заклепочных и штифтовых соединений, изготовленных из стали обыкновенного качества Ст 3, имеющей предел прочности на растяжение 160МПа, на срез 140 МПа, на смятие 250 МПа, значение нагрузки и приложенные моменты выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F$ , кН	10	20	30	40	15	18	22	24	18	16

M, кН*м	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**Время выполнения: 40 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

**Практическое задание № 13. Тема «Расчет бруса на прочность и жесткость при кручении»**

**Текст задания.**

Определить из расчета на прочность и жесткость требуемые размеры поперечного сечения стального вала в двух вариантах:

А) сечение – круг

Б) сечение – кольцо, с соотношением внутреннего диаметра к наружному 0,7. Передаваемая мощность  $N_1 = 48$  кВт;  $N_2 = 22$  кВт;  $N_3 = 14$  кВт;  $N_4 = 12$  кВт. Сечение вала считать по всей длине постоянным. Принять допустимое напряжение на кручение 25 МПа, допустимый угол закручивания 0,0053 рад/сек. Угловая скорость вала задана в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Угловая скорость, рад/с	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**Время выполнения: 40 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений	2 балла
3.6. Моменты инерций простых сечений элементов и пр.	Применять основные расчетные формулы при определении момента инерции простых сечений строительных элементов и конструкций.	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

**Практическое задание № 14. Тема «Расчет бруса на изгиб»**



L <sub>3,М</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Время выполнения: 40 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой	1 балл
3.6. Моменты инерций простых сечений элементов и пр.	Применять основные расчетные формулы при определении момента инерции простых сечений строительных элементов и конструкций.	1 балл

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

**Практическое задание № 16. Тема «Решение задач по расчету внецентренно сжатого бруса большой жесткости»**

**Текст задания.**

Для заданных конструкций определить какая конструкция, симметричная или несимметричная выдержит большую нагрузку если вес конструкции  $P$ , кН Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P$ , кН	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Время выполнения: 40 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой	1 балл

3.6. Моменты инерций простых сечений элементов и пр.	Применять основные расчетные формулы при определении момента инерции простых сечений строительных элементов и конструкций.	1 балл
--	--	--------

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практическое задание № 17. Тема «Решение практических задач при сложном напряженном состоянии»

#### Текст задания.

Определить диаметр вала, выполненного из углеродистой стали, из условия прочности и жесткости, передающего вращательный момент  $M$ , Н\*м; проверяемое сечение вала ослаблено шпоночной канавкой. Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$M, Н*м$	110	112	113	114	115	116	117	118	119	120

**Время выполнения: 40 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Практическое задание № 18. Тема «Определение напряжений и прогибов в балке при ударной нагрузке»

#### Текст задания .

Для заданной конструкции определить напряжения и величину прогиба от заданной ударной нагрузки  $F$ , кН. Данные своего варианта выбрать из таблицы 1.

Таблица 1

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F, кН$	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**Время выполнения: 40 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций,	2 балла



	используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой	2 балла

За правильное выполнение работы выставляется – 4 балла.

За неправильное выполнение работы выставляется – 0 баллов.

### Внеаудиторные самостоятельные работы

#### Внеаудиторная самостоятельная работа № 1 к теме «Плоская система сходящихся сил».

##### Текст задания

Оформление лабораторной работы №1 «Плоская система сходящихся сил».

**Время выполнения: 30 минут**

##### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	2 балла
3.2. Определение направления реакций связи	Применять знания по определению направлений реакций связей при выполнении расчетов элементов зданий и сооружений.	

За выполнения задания выставляется – 2 балла.

За невыполнения задания – 0 баллов.

#### Внеаудиторная самостоятельная работа № 2 к теме «Практические задачи, в которых используются уравнения равновесия системы сходящихся сил».

##### Текст задания

Оформление практической работы №1.

**Время выполнения: 80 минут**

##### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений.	2 балла

3.2. Определение направления реакций связи	Применять знания по определению направлений реакций связей при выполнении расчетов элементов зданий и сооружений.	
--	---	--

За выполнения задания выставляется – 2 балла.

За невыполнения задания – 0 баллов.

### Внеаудиторная самостоятельная работа № 3 к теме «Плоская система произвольно расположенных сил».

#### Текст задания

Оформление лабораторной работы №2.

**Время выполнения: 80 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	2 балла
3.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	
3.3. Определение момента силы относительно точки, его свойства.	Применять основные расчетные формулы при определении момента силы относительно точки, использовать при расчетах элементов зданий и сооружений	

За выполнения задания выставляется – 2 балла.

За невыполнения задания – 0 баллов.

### Внеаудиторная самостоятельная работа № 4 к теме «Геометрические характеристики сечений».

#### Текст задания

Подготовка рефератов по теме «Влияние центра тяжести на устойчивость против опрокидывания».

**Время выполнения: 80 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	2 балла
3.6. Моменты инерций простых сечений элементов и пр.	Применять основные расчетные формулы при определении момента инерции простых сечений	

	строительных элементов и конструкций	
--	--------------------------------------	--

За выполнения задания выставляется – 2 балла.

За невыполнения задания – 0 баллов.

**Внеаудиторная самостоятельная работа №5 к теме «Практические задачи на определение перемещений в статически определимых системах».**

**Текст задания**

Подготовка рефератов по теме «Простейшие рамные системы, применяемые в строительных конструкциях».

Оформление практической работы №6.

**Время выполнения: 80 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.2. Определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	Демонстрация навыков правильно определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	2 балла
3.4. Типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам.	Формулировка понятий о нагрузках, видах опор балок, ферм, рам, применение при проектировании зданий и сооружений	

За выполнения задания выставляется – 2 балла.

За невыполнения задания – 0 баллов.

**Внеаудиторная самостоятельная работа №6 к теме «Практические задачи на расчет статически неопределимых систем».**

**Текст задания**

Подготовка рефератов по теме «Деформации упругие и пластические».

Оформление лабораторной работы №3.

Оформление практической работы №8.

**Время выполнения: 80 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.2. Определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	Демонстрация навыков правильно определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.	2 балла
3.4. Типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам.	Формулировка понятий о нагрузках, видах опор балок, ферм, рам, применение при проектировании зданий и сооружений	

За выполнения задания выставляется – 2 балла.

За невыполнения задания – 0 баллов.

**Внеаудиторная самостоятельная работа №7 к теме «Растяжение».**

**Текст задания**

Оформление практической работы №9.

**Время выполнения: 80 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой.	

За выполнения задания выставляется – 2 балла.

За невыполнения задания – 0 баллов.

### Внеаудиторная самостоятельная работа №8 к теме «Смятие».

#### Текст задания

Оформление практической работы №11.

**Время выполнения: 80 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой.	

За выполнения задания выставляется – 2 балла.

За невыполнения задания – 0 баллов.

### Внеаудиторная самостоятельная работа №9 к теме «Понятие о динамическом действии нагрузок».

#### Текст задания

Оформление практической работы №18.

**Время выполнения: 80 минут**

#### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой.	2 балла

За выполнения задания выставляется – 2 балла.

За невыполнения задания – 0 баллов.

#### Тестовые задания

### Текстовое задание к теме «Механика абсолютно твердого тела. Статика. Общие положения»

#### Текст задания

#### 1. Техническая механика- это наука, изучающая

- физические свойства тел
- химические свойства тел
- механическое действие одного тела на другое
- геометрические характеристики тел

#### 2. Сила –это

- мера механического воздействия одного тела на другое
- направленное перемещение тела
- траектория движения тела
- вектор скорости

#### 3. Единицей измерения силы является

- 1м/с
- 1Н/М
- 1Н, кН
- 1Дж

#### 4. Две равные, противоположно направленные силы, образуют систему сил

- произвольных
- уравновешенных

- неуравновешенных
- равновесных

**5. На тело в одном направлении действуют силы:  $F_1=20\text{Н}$ ;  $F_2=30\text{Н}$ , равнодействующая данных сил равна, Н**

- -50
- -40
- 40
- 50

**6. Сила перпендикулярна оси, проекция силы на эту ось равна**

- 1
- 20
- 10
- 0

**7. Сила характеризуется**

- величиной перемещения
- точкой приложения и мерой механического воздействия
- численным значением, направлением и точкой приложения
- длиной пути в единицу времени

**8. Сумма сил, действующих на тело равна нулю, тело**

- находится в состоянии покоя и равновесия
- движется по прямой линии
- движется по наклонной линии
- совершает вращательные движения

**9. Статика-раздел теоретической механики, в котором рассматривается**

- движение тел
- сопротивление движению тел
- состояние тел, находящихся в покое и равновесии
- инерция тел

**10. Связь-это**

- соединение двух и более тел
- тело, ограничивающее движение другого тела
- линия перемещения тела
- равнодействующая сил

**11. Реакция гибкой связи направлена**

- перпендикулярно связи
- по связи
- параллельно образующей
- перпендикулярно касательной

**12. Количество реакций подвижной опоры равно**

- 2
- 3
- 1
- 0

**13. Три силы, действующие на тело, пересекаются в одной точке если тело**

- движется по направлению наибольшей силы
- перемещается по прямой линии
- перемещается по равнодействующей сил
- находится в состоянии покоя и равновесия

**14. На тело в одном направлении действуют силы:  $F_1=50\text{Н}$ ;  $F_2= -30\text{Н}$ , уравновешивающая данных сил равна, Н**

- 50
- 20
- - 20
- - 30

**15. Масса тела равна 10 кг, вес тела равен, Н**

- 98,1
- 10
- 100
- 0,1

**16. Активные внешние силы, действующие на тело являются**

- усилием
- весом
- нагрузкой

- массой

**17. Реакция связи возникает от действия сил**

- активных
- реактивных
- неуравновешенных
- равновесных

**18. Величина распределенной по длине нагрузки характеризуется ее**

- скоростью
- мощностью
- продолжительностью
- интенсивностью

**19. Нагрузка, нарастающая плавно от нуля до своего конечного значения – это нагрузка**

- статическая
- динамическая
- повторная
- циклическая

**20. Силы тяжести данной части конструкции и силы инерции, возникающие при ее ускоренном движении являются силами**

- поверхностными
- объемными
- распределенными
- реактивными

**Время выполнения: 20 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	4 балла
3.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

**Текстовое задание к теме «Плоская система сходящихся сил. Практические задачи в которых используются уравнения равновесия системы сходящихся сил».**

**Текст задания**

**1. Плоская система сходящихся сил - это система, силы которой**

- пересекаются в одной точке
- находятся в одной плоскости и имеют одну общую точку
- расположены произвольно
- параллельны друг другу

**2. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил выражается уравнением, где:  $\Sigma F$  - сумма проекций сил на ось ;  $\Sigma M$  - сумма моментов сил, относительно оси;**

- $\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$
- $\Sigma M_x=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**3. Система сил, действующих на тело, образует замкнутый силовой многоугольник, если данная система**

- совершает вращательное движение
- находится в состоянии покоя и равновесия

- перемещается возвратно-поступательно
- движется по наклонной

**4. На тело по одной прямой действуют силы  $F_1=50\text{Н}$ ;  $F_2= - 20\text{Н}$ ,  $F_3= - 40\text{Н}$  уравновешивающая данной системы сил равна**

- 50Н
- - 10Н
- 20Н
- 10Н

**5. Реакция связи характеризует силу**

- действия
- противодействия
- перемещения
- инерции

**6. Количество уравнений равновесия плоской системы сходящихся сил равно**

- 1
- 3
- 2
- 0

**7. Взаимодействие тел, находящихся в состоянии покоя и равновесия, изучает раздел теоретической механики**

- кинематика
- динамика
- статика
- сопротивление материалов

**8. На тело действует три силы  $F_1= 20\text{Н}$ ;  $F_2= - 30\text{Н}$ ;  $F_3=50\text{Н}$ , равнодействующая данных сил равна, Н**

- 10
- - 30
- 40
- 30

**9. Сила, действующая на тело, направлена под углом к телу, действие силы на это тело:**

- зависит от величины угла
- не зависит от величины угла
- = 0
- равно бесконечности

**10. Проекция силы на ось X равна 4кН, на ось Y равна 3кН, величина силы равна, кН**

- 7
- 5
- 4
- 3

**Время выполнения: 10 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	-Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	2балла
3.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

**Текстовое задание к теме «Плоская система произвольно расположенных сил».**

## Текст задания

**1. Плоская система произвольно расположенных сил – это система, силы которой расположены:**

- в одной плоскости и имеют одну общую точку
- в одной плоскости и параллельны друг другу
- в пространстве
- в пространстве и имеют одну общую точку

**2. Условием равновесия плоской системы произвольно расположенных сил является условие, где  $\Sigma F$ -сумма проекций сил,  $\Sigma M$ -сумма моментов сил:**

- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$
- $\Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**3. Момент силы относительно выбранной точки равен**

- произведению проекций сил
- произведению силы на плечо
- отношению силы к ее плечу
- разности сил

**4. Сила проходит через точку, момент силы относительно этой точки равен**

- 0,5 Н.м
- F
- 0
- 20 Н.м

**5. Теорема Вариньона выражает**

- момент равнодействующей системы сходящихся сил
- момент силы относительно точки
- условие равновесия системы сил
- силу инерции тела

**6. На тело в одной плоскости действуют две параллельные силы, они образуют систему сил**

- пересекающихся
- произвольно расположенных
- сходящихся
- пространственных

**7. Количество уравнений плоской системы произвольно расположенных сил равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**8. Произвольная плоская система сил эквивалентна**

- одной силе- главному вектору
- одной силе- главному вектору и одной паре, момент которой равен главному моменту
- паре сил, момент которой равен главному моменту
- 0

**9. Главным моментом плоской системы произвольно расположенных сил является момент равный**

- разности моментов заданных сил
- сумме главных векторов сил
- алгебраической сумме моментов заданных сил относительно данного центра
- отношению главного вектора сил к плечу силы

**10. Геометрическая сумма сил системы - это**

- главный момент
- главный вектор
- уравновешивающий момент
- реактивный вектор

**11. Система сил эквивалентна паре сил, если**

- $F_{\text{гл.}} = 0; M_{\text{гл.}} \neq 0$
- $F_{\text{гл.}} = 0; M_{\text{гл.}} = 0$
- $F_{\text{гл.}} > 0; M_{\text{гл.}} = 0$
- $F_{\text{гл.}} > 0; M_{\text{гл.}} > 0$

**12. Условием равновесия пространственной системы сходящихся сил является условие, где  $\Sigma F$ -сумма проекций сил,  $\Sigma M$ -сумма моментов сил:**

- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$
- $\Sigma F_z=0$



- $\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**13. Сила  $F = 20$  кН проходит по оси, момент силы относительно этой оси равен, кН\*м**

- 20
- 0
- - 20
- 2,0

**14. Сила  $F = 30$  кН проходит на расстоянии 2 м относительно точки O, перпендикулярно плоскости XOY, момент силы относительно O, кН\*м**

- 30
- 15
- 60
- 28

**15. Для силы  $F = 10$  кН, проходящей через точку A тела длиной 2 м, момент относительно точки A, кН\*м, равен:**

- 0,1
- 0,2
- 20
- 0

**16. Система сил, линии действия которых расположены как угодно в пространстве, называется**

- пространственной
- плоской
- сходящейся
- равновесной

**17. Значение главного момента системы сил зависит от**

- центра тяжести
- выбора центра приведения
- расположения системы
- взаимодействия сил

**18. Главный вектор плоской системы произвольно расположенных сил отличается от равнодействующей**

- величиной
- точкой приложения
- не отличается
- направлением

**19. При любом переносе силы в точку, не лежащую на линии ее действия, добавляют**

- результирующую силу
- уравнивающую силу
- силу, равную данной
- пару сил

**Время выполнения: 20 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	4 балла
З.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	
З.3. Определение момента силы относительно точки, его свойства.	Применять основные расчетные формулы при определении момента силы относительно точки, использовать при расчетах элементов зданий и сооружений	

--	--	--

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

### **Текстовое задание к теме «Устойчивость положения равновесия».**

#### **Текст задания**

#### **1. Устойчивость – это свойство системы**

- самостоятельно восстанавливать свое первоначальное состояние
- не возвращаться к исходному состоянию
- изменять форму системы
- занимать новые положения

#### **2. Устойчивость сжатого стержня выражает равенство**

- $S_y = F/F_{кр}$
- $S_y = F_{кр}/F$
- $F_{кр} = F/S_y$
- $F = S_y / F_{кр}$

где:  $S_y$ - коэффициент устойчивости;  $F_{кр}$ - критическая нагрузка, Н;  $F$ - расчетная нагрузка, Н.

#### **3. Максимальная сжимающая нагрузка, при которой система устойчива, называется**

- поперечной
- отнулевой
- осевой
- критической

#### **4. Расчетный коэффициент запаса устойчивости**

- равен критическому
- больше допустимого
- меньше допустимого
- меньше критического

#### **5. Критическая сила устойчивости прямо пропорциональна**

- вязкости
- жесткости
- длине
- площади сечения

#### **6. При расчете на устойчивость коэффициент приведения длины зависит от**

- вида закрепления
- формы сечения
- длины
- марки материала

#### **7. Нормальные напряжения при расчете на устойчивость**

- продольные
- критические
- поперечные
- допустимые

#### **8. При расчете на устойчивость гибкость стержня не зависит от величины**

- предельной длины
- модуля упругости
- поперечного сечения
- касательного напряжения

#### **9. Наиболее рациональной формой сечения сжатого стержня является**

- прямоугольник
- круг
- квадрат
- кольцо

#### **10. Критическое напряжение, определяемое по формуле Ясинского, имеет вид**

- $\sigma_{кр} = \lambda/a$
- $\sigma_{кр} = a - v*\lambda$
- $\sigma_{кр} = F_{кр}/A$
- $F_{кр} = \sigma_{кр} / A$

где:  $\sigma_{кр}$ -критическое напряжение;  $a$ ,  $v$ -расчетные коэффициенты;  $\lambda$ -коэффициент гибкости;  $F_{кр}$ - критическая нагрузка;  $A$ -площадь сечения

#### **11. При расчете на растяжение коэффициент Пуассона характеризует**

- произведение поперечной и продольной деформации
- запас прочности данной системы
- устойчивость системы

- отношение поперечной деформации к продольной

**Время выполнения: 10 минут**  
**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами;</li> <li>- Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку;</li> <li>- Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.</li> </ul>	2 балла
3.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

**Текстовое задание к теме «Трение».**

**Текст задания**

**1. Сила трения качения зависит от**

- скорости тела
- марки материала соприкасающихся поверхностей
- размеров соприкасающихся поверхностей
- радиуса кривизны тела

**2. Статическая сила трения пропорциональна реакции**

- нормальной
- динамической
- результирующей
- реальной связи

**3. Коэффициент трения может быть**

- динамическим
- приведенным
- равновесным
- свободным

**4. Тангенс угла трения выражает**

- величину силы трения
- величину коэффициента трения
- силу нормального давления
- вес тела

**5. Законы трения установили ученые**

- Клапейрон
- Ньютон
- Кулон
- Паскаль

**6. Трение скольжения способствует**

- перемещению тела по наклонной поверхности
- вращению тела
- сопротивлению движения тела
- перемещению тела по криволинейной поверхности.

**7. Сила трения скольжения зависит от**

- скорости движения тела
- марки материала соприкасающихся поверхностей
- размеров соприкасающихся поверхностей
- радиуса кривизны тела

**8. Коэффициент трения покоя равен 0,4; масса тела 10 кг, сила трения покоя равна**

- 4 кг
- 4 Н
- 39,2 Н
- 392 Н.

**9. При движении тела сила трения**

- находится за пределами конуса трения
- находится внутри конуса трения
- направлена в сторону движения тела
- перпендикулярна перемещению тела

**10. Угол трения – это угол**

- между идеальной связью и осью тела
- между реальной связью и поверхностью тела
- соответствующий  $\min$  силе трения
- соответствующий  $\max$  силе трения

**11. Тело находится в покое, если линия действия равнодействующей активных сил, приложенных к телу проходит**

- вне конуса трения
- внутри конуса трения
- перпендикулярно образующей тела
- параллельно оси симметрии тела

**Время выполнения: 20 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	4 балла
3.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	Формулировка понятий и аксиом теоретической механики, законов механики деформируемого твердого тела, видов деформаций, основных расчетов.	

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

**Текстовое задание к теме «Геометрические характеристики сечений (фигур)».**

**Текст задания**

**1. При переходе от центральных осей к нецентральной осям, осевые моменты инерции сечений**

- уменьшаются
- увеличиваются
- остаются неизменными
- равны нулю

**2. Полярный момент инерции площади сечения характеризует**

- произведение площади сечения на квадрат расстояния до этой площади
- сумму площадей сечений
- отношение площади сечения к расстоянию
- произведению площади сечения на расстояние до этой площади

**3. Полярный момент сопротивления равен**

- произведению силы на плечо
- отношению полярного момента инерции к расстоянию до площади рассматриваемого сечения
- произведению полярного момента инерции на квадрат расстояния до данной площади сечения
- произведению массы тела на его ускорение

**4. Для круглого сечения осевой момент инерции**

- равен полярному
- в 2-а раза меньше полярного

- в 2-а раза больше полярного
- равен нулю

**5. Центробежный момент инерции главной оси тела**

- равен нулю
- равен бесконечности
- больше 0
- меньше 0

**6. Статический момент тела равен**

- осевому моменту
- центробежному моменту
- полярному моменту
- нулю

**7. Произведение квадрата расстояния на площадь сечения определяет**

- полярный момент инерции
- момент сопротивления
- главный момент сечения
- главный вектор сечения

**8. Полярный момент сопротивления – это**

- $W_p$
- $J_x$
- $W_x$
- $J_{xy}$

**9. Центробежный момент инерции квадратного сечения 10x10мм, равен, мм<sup>4</sup>**

- 1,0
- 0,25
- 100
- 2500

**10. Осевой момент сопротивления прямоугольного сечения шириной 12мм, высотой 10мм равен, мм<sup>3</sup>**

- 120
- 0,12
- 200
- 100

**11. Полярный момент сопротивления круглого сечения определяется по формуле, где: d-диаметр**

- $W_p=0,2 d$
- $W_p=0,2 d^2$
- $W_p=0,2 d^4$
- $W_p=0,2 d^3$

**Время выполнения: 10 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	- Умение работать с учебной, научной литературой и нормативными материалами; - Умение искать необходимую информацию для решения практических ситуаций, используя для этого различные виды источников, анализировать полученную информацию и давать ей правильную техническую оценку; - Умение выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов зданий и сооружений.	2 балла
3.6. Моменты инерций простых сечений элементов и пр.	Применять основные расчетные формулы при определении момента инерции простых сечений строительных элементов и конструкций	

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

**Текстовое задание к теме «Растяжение и сжатие».**

## Текст задания

**1. Растяжение-** вид деформации тела при которой в его поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор - продольная сила, направленная

- перпендикулярно к оси тела
- от тела
- к телу
- поперек тела

**2. Правило знаков при растяжении** соответствует выражению

- $N \llcorner + \gg$
- $M \llcorner - \gg$
- $M \llcorner + \gg$ ,  $N \llcorner - \gg$
- $N \llcorner - \gg$

где:  $N$  – продольная сила,  $M$  – крутящий момент.

**3. Нормальное напряжение** тела равно

- отношению площади сечения тела к нагрузке
- отношению нагрузки к площади сечения тела
- величине крутящего момента
- абсолютной деформации тела

**4. Абсолютное удлинение** тела характеризует

- отношение удлинения тела к первоначальной длине
- изменение длины тела
- укорочение тела
- сжатие тела

**5. Единицей измерения** величины продольной силы является

- 1Па
- 1Н
- 1мм
- 1Дж

**6. Модуль упругости** материала характеризует его

- прочность
- устойчивость
- жесткость
- поперечную деформацию

**7. В условии прочности** при сжатии расчетное продольное напряжение сжатия

- больше допустимого
- зависит от величины крутящего момента
- меньше, либо равно допустимому
- не зависит от величины продольной нагрузки

**8. Вдоль тела** действует нагрузка  $F_1 = 20 \text{ Н}$ ;  $F_2 = -30 \text{ Н}$ ;  $F_3 = 10 \text{ Н}$ , абсолютная деформация

- больше 0
- меньше 0
- равна нулю
- равна бесконечности

**9. Брус, площадью** 10 см<sup>2</sup>, нагружен силой 10 кН, продольное напряжение бруса равно

- 100 кН\*м
- 10 Па
- 1 МПа
- 0,1 МПа

**10. Закон Гука** выражает зависимость величины перемещения от величины продольной

- силы
- силы и продольного напряжения
- деформации и продольного напряжения
- силы и модуля упругости материала

**11. Сжатие-** вид деформации тела при котором в его поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор- продольная сила, направленная

- перпендикулярно к оси тела
- от тела
- к телу
- поперек тела

**12. Правило знаков** при сжатии выражается уравнением

- $N \llcorner + \gg$
- $M \llcorner - \gg$ ,  $N \llcorner + \gg$

- М « + »
- N « - »

где: N – продольная нагрузка, M – крутящий момент

**13. Относительное удлинение тела равно отношению**

- площади сечения тела к нагрузке
- величины перемещения к модулю упругости
- удлинения тела к его первоначальной длине
- нагрузки к площади сечения тела

**14. Продольное напряжение тела характеризует**

- отношение площади сечения тела к нагрузке
- отношение нагрузки к площади сечения тела
- относительную деформацию тела
- абсолютную деформацию тела

**15. Единицей измерения величины продольного напряжения является**

- 1Па
- 1Н
- 1мм
- 1Дж

**16. Коэффициент Пуассона конструкции характеризует ее**

- прочность
- устойчивость
- жесткость
- поперечную деформацию

**17. При расчете на прочность при растяжении продольное напряжение должно быть**

- больше допустимого напряжения сжатия
- больше допустимого напряжения растяжения
- меньше допустимого напряжения сжатия
- меньше допустимого напряжения растяжения

**18. В выражении закона Гука**

- продольная деформация тела не зависит от модуля упругости материала
- модуль упругости прямо пропорционален продольной силе
- продольная деформация тела прямо пропорциональна нормальному напряжению
- продольная сила прямо пропорциональна нормальному напряжению

**19. Точка пересечения центральных осей сечения является**

- статическим моментом сечения
- центром тяжести сечения
- моментом сопротивления
- моментом инерции

**20. Прочность – это способность конструкции**

- выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь
- сопротивляться действию приложенных сил
- оставлять ее неизменной
- иметь остаточные деформации

**21. Способность материала или элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям называется**

- прочностью
- устойчивостью
- жесткостью
- выносливостью

**22. Статически определимая система сил, это система решаемая**

- по принципу Даламбера
- с использованием теоремы Вариньона
- по принципу перемещений
- с использованием уравнений статики

**23. Степень статической неопределимости системы сил зависит от**

- количества уравнений статики
- числа канонических уравнений
- количества лишних связей
- величины приложенных сил системы

**24. Величина полного напряжения 1Па - это**

- 1Н/мм<sup>2</sup>
- 1Н/м<sup>2</sup>
- 1кгм

- 0,1МПа
- 25. Крутящий момент является для сечения бруса силовым фактором**
  - внутренним
  - наружным
  - радикальным
  - осевым
- 26. Продольная нагрузка вызывает вид деформации -**
  - кручение
  - растяжение или сжатие
  - срез
  - изгиб
- 27. Брус – это тело**
  - одинакового сечения
  - равной размерности
  - одно из измерений которого больше двух других
  - одно из измерений которого меньше двух других
- 28. Внутренние силовые факторы, возникающих при деформации тел, определяются методом**
  - равенства сил
  - разложения сил
  - разрушений
  - сечений
- 29. Продольное напряжение имеет знак**
  - G
  - $\sigma$
  - б
  - $\lambda$

**Время выполнения: 30 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений.	5 баллов
3.5.Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой.	

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

**Текстовое задание к теме «Смятие и сдвиг».**

**Текст задания**

- 1. Близко расположенные поперечные нагрузки, направленные друг к другу, перпендикулярно сечению тела. вызывают вид деформации**
  - изгиб
  - растяжение
  - сжатие
  - срез
- 2. При смятии в поперечном сечении тела возникают напряжения**
  - касательные
  - тангенциальные
  - продольные
  - устойчивости
- 3. Касательные напряжения вызывают вид деформации**
  - растяжение
  - срез
  - сжатие
  - смятие
- 4.Условием прочности при срезе является условие**
  - $\tau \leq [\tau]$
  - $\sigma > [\sigma]$



- $\sigma > [\sigma]$
- $\sigma \leq [\sigma]$

где:  $\sigma$  – расчетное нормальное напряжение,  $[\sigma]$  – допустимое нормальное напряжение,  $\tau$  – расчетное касательное напряжение,  $[\tau]$  допустимое касательное напряжение

**5. Допускаемое напряжение среза определяется по формуле**

- $\sigma \tau = \tau_{ср}$
- $[\tau_{ср}] = \sigma \tau$
- $[\tau_{ср}] = (0,25 - 0,35) \sigma \tau$
- $\sigma = \sigma \tau$

где:  $\sigma$  – продольное напряжение,  $\sigma \tau$  – напряжение текучести,  $\tau_{ср}$  – расчетное касательное напряжение среза,  $[\tau_{ср}]$  – допустимое напряжение среза.

**6. Условием прочности при смятии является условие**

- $\sigma_{см} > [\sigma_{см}]$
- $\sigma_{см} \leq [\sigma_{см}]$
- $\sigma \tau \leq [\sigma_{см}]$
- $\sigma \tau > [\sigma_{см}]$

где:  $\sigma_{см}$  расчетное напряжение смятия,  $[\sigma_{см}]$  – допустимое напряжение смятия,  $\sigma \tau$  – напряжение текучести.

**7. Расчет на срез обеспечивает**

- надежность конструкции
- возможность изменения формы
- распределение нагрузки
- прочность соединительных элементов

**8. Давление, возникающее между поверхностями отверстий и соединительных деталей, называется напряжением**

- среза
- растяжения
- смятия
- устойчивости

**9. Болтовые соединения рассчитывают на**

- растяжение
- срез
- сжатие
- смятие

**10. Соединение, разрушающееся по двум поперечным сечениям, является**

- двухсрезным
- односрезным
- трехсрезным
- отнулевым

**Время выполнения: 10 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений.	2 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой.	

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

**Текстовое задание к теме «Кручение».**

**Текст задания**

**1. Кручение- вид нагружения бруса, вызванный**

- продольной силой
- поперечной силой
- изгибающим моментом
- крутящим моментом

**2. Условием прочности при кручении является условие:**

- расчетное напряжение меньше допустимого

- расчетное напряжение больше допустимого
- крутящий момент больше допустимого
- расчетное усилие больше допустимого

**3. Величина крутящего момента зависит от**

- вида электродвигателя
- мощности электродвигателя
- величины продольной силы
- марки материала

**4. Величина полярного момента сопротивления определяется по**

- механическим характеристикам материала
- виду деформации
- конфигурации электродвигателя
- размерам сечения

**5. Единицей измерения полярного момента инерции является:**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**6. При кручении внутри тела возникает внутренний силовой фактор**

- продольная сила
- поперечная сила
- изгибающий момент
- крутящий момент

**7. Сила трения скольжения соприкасающихся поверхностей не зависит от**

- марки материала
- формы поверхности
- расположения поверхности
- размеров соприкасающихся поверхностей

**8. Эпюра крутящего момента необходима для расчета на прочность при**

- растяжении и сжатии
- кручении
- срезе
- изгибе

**9. Полярный момент сопротивления имеет единицу измерения**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**10. На тело в одном направлении действуют крутящие моменты:  $M_1=10\text{Нм}$ ;  $M_2=30\text{Нм}$ ,  $M_3=5\text{Нм}$  равнодействующий момент равен, Нм**

- -50
- +45
- -45
- +50

**11. Напряженное состояние, возникающее при кручении круглого бруса (вала), это**

- изгиб
- чистый сдвиг
- растяжение
- срез

**12. Закон Гука при сдвиге говорит о том, что**

- напряжение не зависит от величины прикладываемого усилия
- касательное напряжение пропорционально углу сдвига
- при кручении угол сдвига не изменяется
- угол закручивания не зависит от величины касательных нагрузок

**13. Касательные напряжения при кручении определяются по формуле**

- $\tau = M_{кр.max} \cdot W_p$
- $M_{кр.max} = \tau / W_p$
- $\tau = M_{кр.max} / W_p$
- $W_p = M_{кр.max} / \tau$

где:  $\tau$ - расчетные касательные напряжения, МПа;  $M_{кр.max}$ - наибольший крутящий момент, Нмм;  $W_p$ - полярный момент сопротивления, мм<sup>3</sup>.

**14. Математическое выражение закона Гука имеет вид**

- $\tau = \gamma G$
- $G = \tau \gamma$
- $\tau = G / \gamma$
- $\gamma = G / \tau$

где:  $\gamma$  - угол сдвига, рад.;  $G$  - модуль упругости материала при сдвиге, МПа;  $\tau$  - касательные напряжения, МПа

**15. Модуль упругости материала имеет единицу измерения**

- Н
- Н/мм<sup>2</sup>
- Дж
- Вт

**16. Зависимость угла сдвига и угла закручивания при кручении выражается уравнением**

- $L = \varphi / R \gamma$
- $R = \gamma / L \varphi$
- $\gamma = R \varphi / L$
- $\gamma = R L / \varphi$

где:  $\gamma$  - угол сдвига, рад.;  $R$  – радиус бруса, м;  $L$  – длина бруса, м;  $\varphi$  - угол закручивания, рад

**17. Условием прочности при кручении является условие**

- $T_{кр.} + [T] = 0$
- $T_{кр.} > [T]$
- $T_{кр.} \leq [T]$
- $[T] \leq T_{кр.}$

где:  $T_{кр.}$  – расчетное напряжение кручения, МПа;  $[T]$  – допустимое напряжение кручения, МПа

**18. Жесткость материала определяют как**

- разность модуля упругости и напряжения кручения
- произведение модуля упругости материала на полярный момент инерции сечения
- сумму угла сдвига и угла закручивания
- отношение модуля упругости к полярному моменту сопротивления сечения

**19. Увеличение диаметра вала в два раза, приводит к изменению касательных напряжений в раз,**

- 2
- 4
- 6
- 8

**20. По условиям прочности для деталей, работающих на кручение, выбирают в сечении**

- круг
- прямоугольник
- квадрат
- треугольник

**Время выполнения: 20 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений.	4 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой.	

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

**Текстовое задание к теме «Прямой поперечный изгиб. Косой изгиб».**

**Текст задания**

**1. Изгиб- вид нагружения бруса, при котором в его поперечном сечении возникает**

- продольная сила
- крутящий момент
- изгибающий момент
- осевая нагрузка

**2. Изгиб может быть вызван**

- изгибающим моментом
- деформацией среза

- крутящим моментом
- продольной нагрузкой

**3. По действию, приложенной к телу нагрузки, изгиб не может быть**

- прямым
- косым
- зигзагообразным
- треугольным

**4. Вид изгиба может быть**

- нечистым
- чистым
- деформированным
- всесторонним

**5. Допускаемое напряжение изгиба**

- меньше расчетного
- больше расчетного
- меньше нуля
- равно нулю

**6. Единицей измерения изгибающего момента является**

- 1Па
- 1м
- 1Н
- 1Н м

**7. Величина перемещения тела при изгибе не зависит от**

- марки материала и приложенной нагрузки
- формы тела
- расположения тела в пространстве
- величины продольной нагрузки

**8. Эпюра изгибающего момента необходима для расчета на прочность при**

- растяжении и сжатии
- изгибе
- кручении
- срезе

**9. Осевой момент сопротивления имеет единицу измерения**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**10. На тело в одном направлении действуют изгибающие моменты:  $M_1=10\text{Нм}$ ;  $M_2=30\text{Нм}$ ; в противоположном направлении действует изгибающий момент  $M_3=5\text{Нм}$ ; равнодействующий момент равен, Нм**

- 50
- +35
- 35
- +50

**11. При увеличении площади сечения тела напряжение изгиба**

- увеличивается
- стремится к 0
- не изменяется
- уменьшается

**12. Расчеты на прочность при изгибе выполняют по**

- наибольшей нагрузке
- наименьшей нагрузке
- минимальному изгибающему моменту
- максимальному изгибающему моменту

**13. Момент сопротивления при изгибе имеет единицу измерения**

- мм<sup>3</sup>
- Па
- кН
- мм<sup>4</sup>

**14. Осевой момент инерции**

- не зависит от формы сечения тела
- зависит от формы сечения тела

- не зависит от величины изгибающего момента
- зависит от длины тела

**15. Расчеты на прочность при изгибе выполняют по**

- наибольшей нагрузке
- наименьшей нагрузке
- минимальному изгибающему моменту
- максимальному изгибающему моменту

**16. При изгибе внутри тела возникают**

- касательные напряжения
- продольные напряжения
- продольные силы
- поперечные силы

**17. Расчетное напряжение при изгибе**

- больше допустимого
- меньше допустимого
- не зависит от формы поперечного сечения
- является функцией момента инерции сечения

**18. Напряжение изгиба - это**

- отношение площади сечения к единице нагрузки
- произведение силы на величину площади поверхности
- отношение силы к единице поверхности
- величина перемещения

**19. Единицей измерения напряжения изгиба является**

- мм<sup>3</sup>
- Па
- кН
- Н\*м

**20. Площадь сечения тела при изгибе**

- влияет на величину перемещения
- не влияет на величину перемещения
- является стабилизатором напряжения
- не влияет на величину изгибающего напряжения

**21. В расчете на прочность при изгибе за основную величину принимают**

- наибольший изгибающий момент
- наибольшую площадь сечения
- наименьший изгибающий момент
- наименьшую площадь сечения

**22. При изгибе тела нейтральная линия сечения проходит**

- ниже центра тяжести сечения
- выше центра тяжести сечения
- через центр тяжести сечения
- на расстоянии 10мм от центра тяжести сечения

**Время выполнения: 20 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений.	4 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой.	

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

**Текстовое задание к теме «Сложные виды деформированного состояния тела».**

**Текст задания**

**1. Сложное деформированное состояние возникает, если деталь одновременно подвергают**

- срезу

- изгибу
- растяжению
- суммарным деформациям

**2. Напряженное состояние характеризуют напряжения:**

- касательные
- нормальные
- относительные
- угловые

**3. Напряженное состояние является объемным, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**4. Напряженное состояние тела является плоским, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**5. Напряженное состояние тела является линейным, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**6. Напряженное состояние тела не может быть**

- безосным
- трехосным
- многоосным
- одноосным

**7. Теории прочности позволяют выполнить расчеты на прочность при**

- поперечном изгибе бруса
- сложном виде деформированного состояния
- кручении бруса
- продольной деформации тела

**8. Эквивалентное напряжение теории формоизменения определяется по уравнению**

- $\sigma_{\text{эkv.}} = \sqrt{\sigma^2 + 3 \tau^2}$
- $\sigma_{\text{эkv.}} = \sqrt{\sigma^2 - 3 \tau^2}$
- $\sigma = F/s$
- $\sigma = s/F$

где:  $\sigma_{\text{эkv.}}$  - эквивалентное напряжение формоизменения;  $\sigma$  - нормальное напряжение;  $\tau$  - касательное напряжение;  $F$  – продольная нагрузка;  $s$  - площадь сечения

**9. Два напряженных состояния равноопасны, если энергия формоизменения состояний:**

- различная
- одинаковая
- противоположная
- суммарная

**10. При сложном деформированном состоянии определяется напряжение**

- изгиба
- кручения
- среза
- эквивалентное

**11. Условие прочности выполняется, если эквивалентное напряжение**

- больше предельного
- меньше предельного
- равно нулю
- равно бесконечности

**12. По пятой теории прочности эквивалентное напряжение пропорционально**

- эквивалентному моменту
- полярному моменту
- моменту инерции
- моменту сопротивления

**13. Коэффициент запаса прочности определяется по формуле:**

- $S = \sigma_{\text{т}} / \sigma_{\text{эkv.}}$

- $S = \sigma_t / \sigma_{\text{экр}}$
- $S = \sigma_{\text{экр}} / \sigma_t$
- $S = \sigma_t / \sigma_{\text{экр}}$

где:  $S$  – коэффициент запаса прочности;  $\sigma_t$  – напряжение текучести;  $\sigma_{\text{экр}}$  – эквивалентное напряжение

**14. Напряжение текучести 240МПа, эквивалентное напряжение 120 МПа, запас прочности равен**

- 1
- 2
- 0
- 0,5

**15. Прочность бруса круглого сечения выражает условие**

- $\sigma_{\text{экр}} \leq [\sigma]$
- $[\sigma] \leq \sigma_{\text{экр}}$
- $\sigma_{\text{экр}} = \sigma_i - \sigma$
- $\sigma_{\text{экр}} = \sigma_i + \sigma$

где:  $\sigma_{\text{экр}}$  – эквивалентное напряжение;  $[\sigma]$  – допустимое напряжение;  $\sigma$  – расчетное напряжение;  $\sigma_i$  – напряжение изгиба

**16. Изгибающий момент 10нм, крутящий 30нм, эквивалентный момент, рассчитанный по третьей теории прочности равен**

- 40
- 31,6
- 100
- 300

**17. При совместном действии изгиба и кручения в поперечном сечении вала возникает напряжение**

- кручения
- эквивалентное
- изгиба
- растяжения

**Время выполнения: 20 минут**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.	Демонстрация навыков правильно строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов элементов зданий и сооружений.	4 балла
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.	Применять основные расчетные формулы при определении напряжений и деформаций, возникающих в строительных элементах при работе под нагрузкой.	

За правильный ответ на вопрос выставляется – 0,2 балла.

За неправильный ответ на вопрос выставляется – 0 баллов.

**7. Задания промежуточной аттестации.**

**Тестовые задания**

**Текстовое задание к теме «Механика абсолютно твердого тела. Статика. Общие положения».**

**Текст задания**

**1. Техническая механика- это наука, изучающая**

- физические свойства тел
- химические свойства тел
- механическое действие одного тела на другое
- геометрические характеристики тел

**2. Сила –это**

- мера механического воздействия одного тела на другое
- направленное перемещение тела

- траектория движения тела
- вектор скорости

**3. Единицей измерения силы является**

- 1 м/с
- 1 Н/м
- 1 Н, кН
- 1 Дж

**4. Две равные, противоположно направленные силы, образуют систему сил**

- произвольных
- уравновешенных
- неуравновешенных
- неравновесных

**5. На тело в одном направлении действуют силы:  $F_1=20\text{Н}$ ;  $F_2=30\text{Н}$ , равнодействующая данных сил равна, Н**

- -50
- -40
- 40
- 50

**6. Сила перпендикулярна оси, проекция силы на эту ось равна**

- 1
- 20
- 10
- 0

**7. Сила характеризуется**

- величиной перемещения
- точкой приложения и мерой механического воздействия
- численным значением, направлением и точкой приложения
- длиной пути в единицу времени

**8. Сумма сил, действующих на тело равна нулю, тело**

- находится в состоянии покоя и равновесия
- движется по прямой линии
- движется по наклонной линии
- совершает вращательные движения

**9. Статика-раздел теоретической механики, в котором рассматривается**

- движение тел
- сопротивление движению тел
- состояние тел, находящихся в покое и равновесии
- инерция тел

**10. Связь-это**

- соединение двух и более тел
- тело, ограничивающее движение другого тела
- линия перемещения тела
- равнодействующая сил

**11. Реакция гибкой связи направлена**

- перпендикулярно связи
- по связи
- параллельно образующей
- перпендикулярно касательной

**12. Количество реакций подвижной опоры равно**

- 2
- 3
- 1
- 0

**13. Три силы, действующие на тело, пересекаются в одной точке если тело**

- движется по направлению наибольшей силы
- перемещается по прямой линии
- перемещается по равнодействующей сил
- находится в состоянии покоя и равновесия

**14. На тело в одном направлении действуют силы:  $F_1=50\text{Н}$ ;  $F_2= -30\text{Н}$ , уравновешивающая данных сил равна, Н**

- 50
- 20
- -20



○ - 30

**15. Масса тела равна 10 кг, вес тела равен, Н**

- 98,1
- 10
- 100
- 0,1

**16. Активные внешние силы, действующие на тело являются**

- усилием
- весом
- нагрузкой
- массой

**17. Реакция связи возникает от действия сил**

- активных
- реактивных
- неуравновешенных
- равновесных

**18. Величина распределенной по длине нагрузки характеризуется ее**

- скоростью
- мощностью
- продолжительностью
- интенсивностью

**19. Нагрузка, нарастающая плавно от нуля до своего конечного значения – это нагрузка**

- статическая
- динамическая
- повторная
- циклическая

**20. Силы тяжести данной части конструкции и силы инерции, возникающие при ее ускоренном движении являются силами**

- поверхностными
- объемными
- распределенными
- реактивными

**Текстовое задание к теме «Плоская система сходящихся сил. Практические задачи в которых используются уравнения равновесия системы сходящихся сил».**

**Текст задания**

**1. Плоская система сходящихся сил - это система, силы которой**

- пересекаются в одной точке
- находятся в одной плоскости и имеют одну общую точку
- расположены произвольно
- параллельны друг другу

**2. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил выражается уравнением, где:  $\Sigma F$  - сумма проекций сил на ось ;  $\Sigma M$  - сумма моментов сил, относительно оси;**

- $\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$
- $\Sigma M_x=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**3. Система сил, действующих на тело, образует замкнутый силовой многоугольник, если данная система**

- совершает вращательное движение
- находится в состоянии покоя и равновесия
- перемещается возвратно-поступательно
- движется по наклонной

**4. На тело по одной прямой действуют силы  $F_1=50\text{Н}$ ;  $F_2=-20\text{Н}$ ,  $F_3=-40\text{Н}$  уравновешивающая данной системы сил равна**

- 50Н
- - 10Н
- 20Н
- 10Н

**5. Реакция связи характеризует силу**

- действия
- противодействия
- перемещения
- инерции

**6. Количество уравнений равновесия плоской системы сходящихся сил равно**

- 1
- 3
- 2
- 0

**7. Взаимодействие тел, находящихся в состоянии покоя и равновесия, изучает раздел теоретической механики**

- кинематика
- динамика
- статика
- сопротивление материалов

**8. На тело действует три силы  $F_1=20\text{Н}$ ;  $F_2=-30\text{Н}$ ;  $F_3=50\text{Н}$ , равнодействующая данных сил равна, Н**

- 10
- 30
- 40
- 30

**9. Сила, действующая на тело, направлена под углом к телу, действие силы на это тело:**

- зависит от величины угла
- не зависит от величины угла
- = 0
- равно бесконечности

**10. Проекция силы на ось X равна 4кН, на ось Y равна 3кН, величина силы равна, кН**

- 7
- 5
- 4
- 3

**Текстовое задание к теме «Плоская система произвольно расположенных сил».**

**Текст задания**

**1. Плоская система произвольно расположенных сил – это система, силы которой расположены:**

- в одной плоскости и имеют одну общую точку
- в одной плоскости и параллельны друг другу
- в пространстве
- в пространстве и имеют одну общую точку

**2. Условием равновесия плоской системы произвольно расположенных сил является условие, где  $\Sigma F$ -сумма проекций сил,  $\Sigma M$ -сумма моментов сил:**

- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$
- $\Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**3. Момент силы относительно выбранной точки равен**

- произведению проекций сил
- произведению силы на плечо
- отношению силы к ее плечу
- разности сил

**4. Сила проходит через точку, момент силы относительно этой точки равен**

- 0,5 Н.м
- F
- 0
- 20 Н.м

**5. Теорема Вариньона выражает**

- момент равнодействующей системы сходящихся сил
- момент силы относительно точки
- условие равновесия системы сил
- силу инерции тела

**6. На тело в одной плоскости действуют две параллельные силы, они образуют систему сил**

- пересекающихся
- произвольно расположенных
- сходящихся
- пространственных

**7. Количество уравнений плоской системы произвольно расположенных сил равно**

- 1
- 2

- 3
- 4

**8. Произвольная плоская система сил эквивалентна**

- одной силе- главному вектору
- одной силе- главному вектору и одной паре, момент которой равен главному моменту
- паре сил, момент которой равен главному моменту
- 0

**9. Главным моментом плоской системы произвольно расположенных сил является момент равный**

- разности моментов заданных сил
- сумме главных векторов сил
- алгебраической сумме моментов заданных сил относительно данного центра
- отношению главного вектора сил к плечу силы

**10. Геометрическая сумма сил системы - это**

- главный момент
- главный вектор
- уравнивающий момент
- реактивный вектор

**11. Система сил эквивалентна паре сил, если**

- $F_{\text{гл.}} = 0; M_{\text{гл.}} \neq 0$
- $F_{\text{гл.}} = 0; M_{\text{гл.}} = 0$
- $F_{\text{гл.}} > 0; M_{\text{гл.}} = 0$
- $F_{\text{гл.}} > 0; M_{\text{гл.}} > 0$

**12. Условием равновесия пространственной системы сходящихся сил является условие, где  $\Sigma F$ -сумма проекций сил,  $\Sigma M$ -сумма моментов сил:**

- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0$
- $\Sigma F_z=0$
- $\Sigma F_y=0, \Sigma M_y=0, \Sigma F_x=0$

**13. Сила  $F = 20$  кН проходит по оси, момент силы относительно этой оси равен, кН\*м**

- 20
- 0
- 20
- 2,0

**14. Сила  $F = 30$  кН проходит на расстоянии 2 м относительно точки О, перпендикулярно плоскости ХОУ, момент силы относительно О, кН\*м**

- 30
- 15
- 60
- 28

**15. Для силы  $F = 10$  кН, проходящей через точку А тела длиной 2 м, момент относительно точки А, кН\*м, равен:**

- 0,1
- 0,2
- 20
- 0

**16. Система сил, линии действия которых расположены как угодно в пространстве, называется**

- пространственной
- плоской
- сходящейся
- равновесной

**17. Значение главного момента системы сил зависит от**

- центра тяжести
- выбора центра приведения
- расположения системы
- взаимодействия сил

**18. Главный вектор плоской системы произвольно расположенных сил отличается от равнодействующей**

- величиной
- точкой приложения
- не отличается
- направлением

**19. При любом переносе силы в точку, не лежащую на линии ее действия, добавляют**

- результирующую силу

- уравнивающую силу
- силу, равную данной
- пару сил

## **Текстовое задание к теме «Устойчивость положения равновесия».**

### **Текст задания**

#### **1. Устойчивость – это свойство системы**

- самостоятельно восстанавливать свое первоначальное состояние
- не возвращаться к исходному состоянию
- изменять форму системы
- занимать новые положения

#### **2. Устойчивость сжатого стержня выражает равенство**

- $S_y = F/F_{кр}$
- $S_y = F_{кр}/F$
- $F_{кр} = F/S_y$
- $F = S_y / F_{кр}$

где:  $S_y$ - коэффициент устойчивости;  $F_{кр}$ - критическая нагрузка, Н;  $F$ - расчетная нагрузка, Н.

#### **3. Максимальная сжимающая нагрузка, при которой система устойчива, называется**

- поперечной
- отнулевой
- осевой
- критической

#### **4. Расчетный коэффициент запаса устойчивости**

- равен критическому
- больше допустимого
- меньше допустимого
- меньше критического

#### **5. Критическая сила устойчивости прямо пропорциональна**

- вязкости
- жесткости
- длине
- площади сечения

#### **6. При расчете на устойчивость коэффициент приведения длины зависит от**

- вида закрепления
- формы сечения
- длины
- марки материала

#### **7. Нормальные напряжения при расчете на устойчивость**

- продольные
- критические
- поперечные
- допустимые

#### **8. При расчете на устойчивость гибкость стержня не зависит от величины**

- предельной длины
- модуля упругости
- поперечного сечения
- касательного напряжения

#### **9. Наиболее рациональной формой сечения сжатого стержня является**

- прямоугольник
- круг
- квадрат
- кольцо

#### **10. Критическое напряжение, определяемое по формуле Ясинского, имеет вид**

- $\sigma_{кр} = \lambda/a$
- $\sigma_{кр} = a - v \cdot \lambda$
- $\sigma_{кр} = F_{кр}/A$
- $F_{кр} = \sigma_{кр} / A$

где:  $\sigma_{кр}$ -критическое напряжение;  $a$ ,  $v$ -расчетные коэффициенты;  $\lambda$ -коэффициент гибкости;  $F_{кр}$ - критическая нагрузка;  $A$ -площадь сечения

#### **11. При расчете на растяжение коэффициент Пуассона характеризует**

- произведение поперечной и продольной деформации
- запас прочности данной системы
- устойчивость системы

- отношение поперечной деформации к продольной

### **Текстовое задание к теме «Трение».**

#### **Текст задания**

#### **1. Сила трения качения зависит от**

- скорости тела
- марки материала соприкасающихся поверхностей
- размеров соприкасающихся поверхностей
- радиуса кривизны тела

#### **2. Статическая сила трения пропорциональна реакции**

- нормальной
- динамической
- результирующей
- реальной связи

#### **3. Коэффициент трения может быть**

- динамическим
- приведенным
- равновесным
- свободным

#### **4. Тангенс угла трения выражает**

- величину силы трения
- величину коэффициента трения
- силу нормального давления
- вес тела

#### **5. Законы трения установили ученые**

- Клапейрон
- Ньютон
- Кулон
- Паскаль

#### **6. Трение скольжения способствует**

- перемещению тела по наклонной поверхности
- вращению тела
- сопротивлению движения тела
- перемещению тела по криволинейной поверхности.

#### **7. Сила трения скольжения зависит от**

- скорости движения тела
- марки материала соприкасающихся поверхностей
- размеров соприкасающихся поверхностей
- радиуса кривизны тела

#### **8. Коэффициент трения покоя равен 0,4; масса тела 10 кг, сила трения покоя равна**

- 4 кг
- 4 Н
- 39,2 Н
- 392 Н.

#### **9. При движении тела сила трения**

- находится за пределами конуса трения
- находится внутри конуса трения
- направлена в сторону движения тела
- перпендикулярна перемещению тела

#### **10. Угол трения – это угол**

- между идеальной связью и осью тела
- между реальной связью и поверхностью тела
- соответствующий  $\min$  силе трения
- соответствующий  $\max$  силе трения

#### **11. Тело находится в покое, если линия действия равнодействующей активных сил, приложенных к телу проходит**

- вне конуса трения
- внутри конуса трения
- перпендикулярно образующей тела
- параллельно оси симметрии тела

### **Текстовое задание к теме «Геометрические характеристики сечений (фигур)».**

#### **Текст задания**

#### **1. При переходе от центральных осей к нецентральных осям, осевые моменты инерции сечений**

- уменьшаются
  - увеличиваются
  - остаются неизменными
  - равны нулю
- 2. Полярный момент инерции площади сечения характеризует**
- произведение площади сечения на квадрат расстояния до этой площади
  - сумму площадей сечений
  - отношение площади сечения к расстоянию
  - произведению площади сечения на расстояние до этой площади
- 3. Полярный момент сопротивления равен**
- произведению силы на плечо
  - отношению полярного момента инерции к расстоянию до площади рассматриваемого сечения
  - произведению полярного момента инерции на квадрат расстояния до данной площади сечения
  - произведению массы тела на его ускорение
- 4. Для круглого сечения осевой момент инерции**
- равен полярному
  - в 2-а раза меньше полярного
  - в 2-а раза больше полярного
  - равен нулю
- 5. Центробежный момент инерции главной оси тела**
- равен нулю
  - равен бесконечности
  - больше 0
  - меньше 0
- 6. Статический момент тела равен**
- осевому моменту
  - центробежному моменту
  - полярному моменту
  - нулю
- 7. Произведение квадрата расстояния на площадь сечения определяет**
- полярный момент инерции
  - момент сопротивления
  - главный момент сечения
  - главный вектор сечения
- 8. Полярный момент сопротивления – это**
- $W_p$
  - $J_x$
  - $W_x$
  - $J_{xy}$
- 9. Центробежный момент инерции квадратного сечения 10x10мм, равен, мм<sup>4</sup>**
- 1,0
  - 0,25
  - 100
  - 2500
- 10. Осевой момент сопротивления прямоугольного сечения шириной 12мм, высотой 10мм равен, мм<sup>3</sup>**
- 120
  - 0,12
  - 200
  - 100
- 11. Полярный момент сопротивления круглого сечения определяется по формуле, где: d-диаметр**
- $W_p=0,2 d$
  - $W_p=0,2 d^2$
  - $W_p=0,2 d^4$
  - $W_p=0,2 d^3$

### Текстовое задание к теме «Растяжение и сжатие».

#### Текст задания

- 1. Растяжение-** вид деформации тела при которой в его поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор - продольная сила, направленная
- перпендикулярно к оси тела
  - от тела
  - к телу

- поперек тела

**2. Правило знаков при растяжении соответствует выражению**

- $N \llcorner + \gg$
- $M \llcorner - \gg$
- $M \llcorner + \gg$ ,  $N \llcorner - \gg$
- $N \llcorner - \gg$

где:  $N$  – продольная сила,  $M$  – крутящий момент.

**3. Нормальное напряжение тела равно**

- отношению площади сечения тела к нагрузке
- отношению нагрузки к площади сечения тела
- величине крутящего момента
- абсолютной деформации тела

**4. Абсолютное удлинение тела характеризует**

- отношение удлинения тела к первоначальной длине
- изменение длины тела
- укорочение тела
- сжатие тела

**5. Единицей измерения величины продольной силы является**

- 1Па
- 1Н
- 1мм
- 1Дж

**6. Модуль упругости материала характеризует его**

- прочность
- устойчивость
- жесткость
- поперечную деформацию

**7. В условии прочности при сжатии расчетное продольное напряжение сжатия**

- больше допустимого
- зависит от величины крутящего момента
- меньше, либо равно допустимому
- не зависит от величины продольной нагрузки

**8. Вдоль тела действует нагрузка  $F_1 = 20$  Н;  $F_2 = -30$  Н;  $F_3 = 10$  Н, абсолютная деформация**

- больше 0
- меньше 0
- равна нулю
- равна бесконечности

**9. Брус, площадью 10 см<sup>2</sup>, нагружен силой 10 кН, продольное напряжение бруса равно**

- 100 кН\*м
- 10 Па
- 1 МПа
- 0,1 МПа

**10. Закон Гука выражает зависимость величины перемещения от величины продольной**

- силы
- силы и продольного напряжения
- деформации и продольного напряжения
- силы и модуля упругости материала

**11. Сжатие- вид деформации тела при котором в его поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор- продольная сила, направленная**

- перпендикулярно к оси тела
- от тела
- к телу
- поперек тела

**12. Правило знаков при сжатии выражается уравнением**

- $N \llcorner + \gg$
- $M \llcorner - \gg$ ,  $N \llcorner + \gg$
- $M \llcorner + \gg$
- $N \llcorner - \gg$

где:  $N$  – продольная нагрузка,  $M$  – крутящий момент

**13. Относительное удлинение тела равно отношению**

- площади сечения тела к нагрузке
- величины перемещения к модулю упругости

- удлинения тела к его первоначальной длине
- нагрузки к площади сечения тела
- 14. Продольное напряжение тела характеризует**
- отношение площади сечения тела к нагрузке
- отношение нагрузки к площади сечения тела
- относительную деформацию тела
- абсолютную деформацию тела
- 15. Единицей измерения величины продольного напряжения является**
- 1Па
- 1Н
- 1мм
- 1Дж
- 16. Коэффициент Пуассона конструкции характеризует ее**
- прочность
- устойчивость
- жесткость
- поперечную деформацию
- 17. При расчете на прочность при растяжении продольное напряжение должно быть**
- больше допустимого напряжения сжатия
- больше допустимого напряжения растяжения
- меньше допустимого напряжения сжатия
- меньше допустимого напряжения растяжения
- 18. В выражении закона Гука**
- продольная деформация тела не зависит от модуля упругости материала
- модуль упругости прямо пропорционален продольной силе
- продольная деформация тела прямо пропорциональна нормальному напряжению
- продольная сила прямо пропорциональна нормальному напряжению
- 19. Точка пересечения центральных осей сечения является**
- статическим моментом сечения
- центром тяжести сечения
- моментом сопротивления
- моментом инерции
- 20. Прочность – это способность конструкции**
- выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь
- сопротивляться действию приложенных сил
- оставлять ее неизменной
- иметь остаточные деформации
- 21. Способность материала или элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям называется**
- прочностью
- устойчивостью
- жесткостью
- выносливостью
- 22. Статически определяемая система сил, это система решаемая**
- по принципу Даламбера
- с использованием теоремы Вариньона
- по принципу перемещений
- с использованием уравнений статики
- 23. Степень статической неопределимости системы сил зависит от**
- количества уравнений статики
- числа канонических уравнений
- количества лишних связей
- величины приложенных сил системы
- 24. Величина полного напряжения 1Па - это**
- 1Н/мм<sup>2</sup>
- 1Н/м<sup>2</sup>
- 1кгм
- 0,1МПа
- 25. Крутящий момент является для сечения бруса силовым фактором**
- внутренним
- наружным
- радикальным
- осевым



**26. Продольная нагрузка вызывает вид деформации -**

- кручение
- растяжение или сжатие
- срез
- изгиб

**27. Брус – это тело**

- одинакового сечения
- равной размерности
- одно из измерений которого больше двух других
- одно из измерений которого меньше двух других

**28. Внутренние силовые факторы, возникающих при деформации тел, определяются методом**

- равенства сил
- разложения сил
- разрушений
- сечений

**29. Продольное напряжение имеет знак**

- G
- $\sigma$
- б
- $\lambda$

**Текстовое задание к теме «Смятие и сдвиг».**

**Текст задания**

**1. Близко расположенные поперечные нагрузки, направленные друг к другу, перпендикулярно сечению тела. вызывают вид деформации**

- изгиб
- растяжение
- сжатие
- срез

**2. При смятии в поперечном сечении тела возникают напряжения**

- касательные
- тангенциальные
- продольные
- устойчивости

**3. Касательные напряжения вызывают вид деформации**

- растяжение
- срез
- сжатие
- смятие

**4. Условием прочности при срезе является условие**

- $\tau \leq [\tau]$
- $\sigma > [\sigma]$
- $\tau > [\tau]$
- $\sigma \leq [\tau]$

где:  $\sigma$  – расчетное нормальное напряжение,  $[\sigma]$  – допустимое нормальное напряжение,  $\tau$  – расчетное касательное напряжение,  $[\tau]$  допустимое касательное напряжение

**5. Допускаемое напряжение среза определяется по формуле**

- $\sigma_{\tau} = \tau_{\text{ср}}$
- $[\tau_{\text{ср}}] = \sigma_{\tau}$
- $[\tau_{\text{ср}}] = (0,25 - 0,35) \sigma_{\tau}$
- $\sigma = \sigma_{\tau}$

где:  $\sigma$  – продольное напряжение,  $\sigma_{\tau}$  – напряжение текучести,  $\tau_{\text{ср}}$  – расчетное касательное напряжение среза,  $[\tau_{\text{ср}}]$  – допустимое напряжение среза.

**6. Условием прочности при смятии является условие**

- $\sigma_{\text{см}} > [\sigma_{\text{см}}]$
- $\sigma_{\text{см}} \leq [\sigma_{\text{см}}]$
- $\sigma_{\tau} \leq [\sigma_{\text{см}}]$
- $\sigma_{\tau} > [\sigma_{\text{см}}]$

где:  $\sigma_{\text{см}}$  расчетное напряжение смятия,  $[\sigma_{\text{см}}]$  – допустимое напряжение смятия,  $\sigma_{\tau}$  – напряжение текучести.

**7. Расчет на срез обеспечивает**

- надежность конструкции
- возможность изменения формы
- распределение нагрузки

- прочность соединительных элементов

**8. Давление, возникающее между поверхностями отверстий и соединительных деталей, называется напряжением**

- среза
- растяжения
- смятия
- устойчивости

**9. Болтовые соединения рассчитывают на**

- растяжение
- срез
- сжатие
- смятие

**10. Соединение, разрушающееся по двум поперечным сечениям, является**

- двухсрезным
- односрезным
- трехсрезным
- отнулевым

**Текстовое задание к теме «Кручение».**

**Текст задания**

**1. Кручение- вид нагружения бруса, вызванный**

- продольной силой
- поперечной силой
- изгибающим моментом
- крутящим моментом

**2. Условием прочности при кручении является условие:**

- расчетное напряжение меньше допустимого
- расчетное напряжение больше допустимого
- крутящий момент больше допустимого
- расчетное усилие больше допустимого

**3. Величина крутящего момента зависит от**

- вида электродвигателя
- мощности электродвигателя
- величины продольной силы
- марки материала

**4. Величина полярного момента сопротивления определяется по**

- механическим характеристикам материала
- виду деформации
- конфигурации электродвигателя
- размерам сечения

**5. Единицей измерения полярного момента инерции является:**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**6. При кручении внутри тела возникает внутренний силовой фактор**

- продольная сила
- поперечная сила
- изгибающий момент
- крутящий момент

**7. Сила трения скольжения соприкасающихся поверхностей не зависит от**

- марки материала
- формы поверхности
- расположения поверхности
- размеров соприкасающихся поверхностей

**8. Эпюра крутящего момента необходима для расчета на прочность при**

- растяжении и сжатии
- кручении
- срезе
- изгибе

**9. Полярный момент сопротивления имеет единицу измерения**

- мм

- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**10. На тело в одном направлении действуют крутящие моменты:  $M_1=10\text{Нм}$ ;  $M_2=30\text{Нм}$ ,  $M_3=5\text{Нм}$  равнодействующий момент равен, Нм**

- -50
- +45
- -45
- +50

**11. Напряженное состояние, возникающее при кручении круглого бруса (вала), это**

- изгиб
- чистый сдвиг
- растяжение
- срез

**12. Закон Гука при сдвиге говорит о том, что**

- напряжение не зависит от величины прилагаемого усилия
- касательное напряжение пропорционально углу сдвига
- при кручении угол сдвига не изменяется
- угол закручивания не зависит от величины касательных нагрузок

**13. Касательные напряжения при кручении определяются по формуле**

- $\tau = M_{кр. max} \cdot W_p$
- $M_{кр. max} = \tau / W_p$
- $\tau = M_{кр. max} / W_p$
- $W_p = M_{кр. max} / \tau$

где:  $\tau$ - расчетные касательные напряжения, МПа;  $M_{кр. max}$ - наибольший крутящий момент, Нмм;  $W_p$ - полярный момент сопротивления, мм<sup>3</sup>.

**14. Математическое выражение закона Гука имеет вид**

- $\tau = \gamma G$
- $G = \tau \gamma$
- $\tau = G / \gamma$
- $\gamma = G / \tau$

где:  $\gamma$  - угол сдвига, рад.;  $G$  - модуль упругости материала при сдвиге, МПа;  $\tau$  - касательные напряжения, МПа

**15. Модуль упругости материала имеет единицу измерения**

- Н
- Н/мм<sup>2</sup>
- Дж
- Вт

**16. Зависимость угла сдвига и угла закручивания при кручении выражается уравнением**

- $L = \varphi / R \gamma$
- $R = \gamma / L \varphi$
- $\gamma = R \varphi / L$
- $\gamma = R L / \varphi$

где:  $\gamma$  - угол сдвига, рад.;  $R$  – радиус бруса, м;  $L$  – длина бруса, м;  $\varphi$  - угол закручивания, рад

**17. Условием прочности при кручении является условие**

- $T_{кр.} + [T] = 0$
- $T_{кр.} > [T]$
- $T_{кр.} \leq [T]$
- $[T] \leq T_{кр.}$

где:  $T_{кр.}$  – расчетное напряжение кручения, МПа;  $[T]$  – допустимое напряжение кручения, МПа

**18. Жесткость материала определяют как**

- разность модуля упругости и напряжения кручения
- произведение модуля упругости материала на полярный момент инерции сечения
- сумму угла сдвига и угла закручивания
- отношение модуля упругости к полярному моменту сопротивления сечения

**19. Увеличение диаметра вала в два раза, приводит к изменению касательных напряжений в раз,**

- 2
- 4
- 6
- 8

**20. По условиям прочности для деталей, работающих на кручение, выбирают в сечении**

- круг
- прямоугольник

- квадрат
- треугольник

**Текстовое задание к теме «Прямой поперечный изгиб. Косой изгиб».**

**Текст задания**

**1. Изгиб- вид нагружения бруса, при котором в его поперечном сечении возникает**

- продольная сила
- крутящий момент
- изгибающий момент
- осевая нагрузка

**2. Изгиб может быть вызван**

- изгибающим моментом
- деформацией среза
- крутящим моментом
- продольной нагрузкой

**3. По действию, приложенной к телу нагрузки, изгиб не может быть**

- прямым
- косым
- зигзагообразным
- треугольным

**4. Вид изгиба может быть**

- нечистым
- чистым
- деформированным
- всесторонним

**5. Допускаемое напряжение изгиба**

- меньше расчетного
- больше расчетного
- меньше нуля
- равно нулю

**6. Единицей измерения изгибающего момента является**

- 1Па
- 1м
- 1Н
- 1Н м

**7. Величина перемещения тела при изгибе не зависит от**

- марки материала и приложенной нагрузки
- формы тела
- расположения тела в пространстве
- величины продольной нагрузки

**8. Эпюра изгибающего момента необходима для расчета на прочность при**

- растяжении и сжатии
- изгибе
- кручении
- срезе

**9. Осевой момент сопротивления имеет единицу измерения**

- мм
- мм<sup>2</sup>
- мм<sup>3</sup>
- мм<sup>4</sup>

**10. На тело в одном направлении действуют изгибающие моменты:  $M_1=10\text{Нм}$ ;  $M_2=30\text{Нм}$ ; в противоположном направлении действует изгибающий момент  $M_3=5\text{Нм}$ ; равнодействующий момент равен, Нм**

- 50
- +35
- 35
- +50

**11. При увеличении площади сечения тела напряжение изгиба**

- увеличивается
- стремится к 0
- не изменяется
- уменьшается

**12. Расчеты на прочность при изгибе выполняют по**

- наибольшей нагрузке
- наименьшей нагрузке
- минимальному изгибающему моменту
- максимальному изгибающему моменту

**13. Момент сопротивления при изгибе имеет единицу измерения**

- мм<sup>3</sup>
- Па
- кН
- мм<sup>4</sup>

**14. Осевой момент инерции**

- не зависит от формы сечения тела
- зависит от формы сечения тела
- не зависит от величины изгибающего момента
- зависит от длины тела

**15. Расчеты на прочность при изгибе выполняют по**

- наибольшей нагрузке
- наименьшей нагрузке
- минимальному изгибающему моменту
- максимальному изгибающему моменту

**16. При изгибе внутри тела возникают**

- касательные напряжения
- продольные напряжения
- продольные силы
- поперечные силы

**17. Расчетное напряжение при изгибе**

- больше допустимого
- меньше допустимого
- не зависит от формы поперечного сечения
- является функцией момента инерции сечения

**18. Напряжение изгиба - это**

- отношение площади сечения к единице нагрузки
- произведение силы на величину площади поверхности
- отношение силы к единице поверхности
- величина перемещения

**19. Единицей измерения напряжения изгиба является**

- мм<sup>3</sup>
- Па
- кН
- Н\*м

**20. Площадь сечения тела при изгибе**

- влияет на величину перемещения
- не влияет на величину перемещения
- является стабилизатором напряжения
- не влияет на величину изгибающего напряжения

**21. В расчете на прочность при изгибе за основную величину принимают**

- наибольший изгибающий момент
- наибольшую площадь сечения
- наименьший изгибающий момент
- наименьшую площадь сечения

**22. При изгибе тела нейтральная линия сечения проходит**

- ниже центра тяжести сечения
- выше центра тяжести сечения
- через центр тяжести сечения
- на расстоянии 10мм от центра тяжести сечения

**Текстовое задание к теме «Сложные виды деформированного состояния тела».**

**Текст задания**

**1. Сложное деформированное состояние возникает, если деталь одновременно подвергают**

- срезу
- изгибу
- растяжению
- суммарным деформациям

**2. Напряженное состояние характеризуют напряжения:**

- касательные
- нормальные
- относительные
- угловые

**3. Напряженное состояние является объемным, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**4. Напряженное состояние тела является плоским, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**5. Напряженное состояние тела является линейным, если количество главных напряжений равно**

- 1
- 2
- 3
- 4

**6. Напряженное состояние тела не может быть**

- безосным
- трехосным
- многоосным
- одноосным

**7. Теории прочности позволяют выполнить расчеты на прочность при**

- поперечном изгибе бруса
- сложном виде деформированного состояния
- кручении бруса
- продольной деформации тела

**8. Эквивалентное напряжение теории формоизменения определяется по уравнению**

- $\sigma_{\text{эkv}} = \sqrt{\sigma^2 + 3 \tau^2}$
- $\sigma_{\text{эkv}} = \sqrt{\sigma^2 - 3 \tau^2}$
- $\sigma = F/s$
- $\sigma = s/F$

где:  $\sigma_{\text{эkv}}$ - эквивалентное напряжение формоизменения;  $\sigma$ - нормальное напряжение;  $\tau$ - касательное напряжение;  $F$  – продольная нагрузка;  $s$ - площадь сечения

**9. Два напряженных состояния равноопасны, если энергия формоизменения состояний:**

- различная
- одинаковая
- противоположная
- суммарная

**10. При сложном деформированном состоянии определяется напряжение**

- изгиба
- кручения
- среза
- эквивалентное

**11. Условие прочности выполняется, если эквивалентное напряжение**

- больше предельного
- меньше предельного
- равно нулю
- равно бесконечности

**12. По пятой теории прочности эквивалентное напряжение пропорционально**

- эквивалентному моменту
- полярному моменту
- моменту инерции
- моменту сопротивления

**13. Коэффициент запаса прочности определяется по формуле:**

- $S = \sigma_{\text{т}} / \sigma_{\text{эkv}}$
- $S = \sigma_{\text{т}} \cdot \sigma_{\text{эkv}}$
- $S = \sigma_{\text{эkv}} / \sigma_{\text{т}}$
- $S = \sigma_{\text{т}} / \sigma_{\text{эkv}}$

где:  $S$  – коэффициент запаса прочности;  $\sigma_{\text{т}}$  – напряжение текучести;  $\sigma_{\text{эkv}}$  – эквивалентное напряжение

14. Напряжение текучести 240МПа, эквивалентное напряжение 120 МПа, запас прочности равен

- 1
- 2
- 0
- 0,5

15. Прочность бруса круглого сечения выражает условие

- $\sigma_{\text{экв}} \leq [\sigma]$
- $[\sigma] \leq \sigma_{\text{экв}}$
- $\sigma_{\text{экв}} = \sigma_{\text{и}} - \sigma$
- $\sigma_{\text{экв}} = \sigma_{\text{и}} + \sigma$

где:  $\sigma_{\text{экв}}$  – эквивалентное напряжение;  $[\sigma]$  – допустимое напряжение;  $\sigma$  – расчетное напряжение;  $\sigma_{\text{и}}$  – напряжение изгиба

16. Изгибающий момент 10нм, крутящий 30нм, эквивалентный момент, рассчитанный по третьей теории прочности равен

- 40
- 31,6
- 100
- 300

17. При совместном действии изгиба и кручения в поперечном сечении вала возникает напряжение

- кручения
- эквивалентное
- изгиба
- растяжения

Время выполнения: 30 минут

### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У.1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений	Электронный тест	20 баллов
У.2. Определять аналитическим и графическим способами усилия и опорные реакции балок, ферм, рам.		
У.3. Определять усилия в стержнях ферм.		
У.4. Строить эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов и др.		
3.1. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты		
3.2. Определение направления реакций связи.		
3.3. Определение момента силы относительно точки, его свойства.		
3.4. Типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам.		
3.5. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой.		
3.6. Моменты инерции простых сечений элементов и пр.		

### 8. Шкала оценки образовательных достижений

Баллы	Качественная оценка	Количественная оценка
91-100	отлично	«5»
76-90	хорошо	«4»

61-75	удовлетворительно	«3»
менее 61	неудовлетворительно	«2»
более 61	зачтено	
менее 61	не зачтено	

## 9. Перечень используемых материалов, оборудования и информационных источников

### Основные источники:

#### 3.2.1. Печатные издания

1. Сербин. Е.П. Техническая механика: учебник / Сербин Е.П. — Москва: КноРус, 2020. — 399 с. <https://book.ru/book/936144>
2. Гребенкин В.З. Техническая механика: учебник и практикум для СПО / В.З. Гребенкин. - М.: Издательство Юрайт, 2020. - 390 с. (СПО). <https://biblio-online.ru/bcode/>

#### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

ЭБС «BOOK.RU» <https://www.book.ru>

ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### 3.2.3. Дополнительные источники

Бабичева, И.В. Техническая механика. Учебное пособие для ссузов : учебное пособие / Бабичева И.В. - Москва : Русайнс, 2021. - 101 с. - ISBN 978-5-4365-5348-1. <https://book.ru/book/937045>

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов:

##### 1. «Техническая механика»:

- мультимедийное оборудование,
- интерактивная доска;
- обучающие стенды;
- учебные пособия;
- комплект учебно-методической документации.

##### 2. «Информатика»

- мультимедийное оборудование,
- интерактивная доска;
- компьютеры;
- принтер;
- комплект учебно-методической документации;
- программное обеспечение общего назначения.

#### Оборудование лаборатории технической механики:

1. - установка для изучения системы плоских сходящихся сил;
2. - установка для изучения плоской системы произвольно расположенных сил;
3. - установка для определения опорных реакций балок;
4. - установка для опытного определения координат центра тяжести плоских фигур;
5. - стандартные измерительные приборы;
6. - компьютерное и программное обеспечение.



