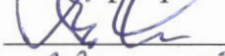


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Доцент с исп. обязанностей  
зав. кафедрой ТД

 Т.О. Сошина  
« 28 » 02 2024 г

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

*Приложение к рабочей программе учебной дисциплины*

## **ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение  
(базовая подготовка)

Лысьва, 2024

Фонд оценочных средств разработан на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2017 г. № 1216 по специальности 13.02.07 *Электроснабжение*;

- рабочей программы учебной дисциплины «Техническая механика», утвержденной «02» 02 2024 г.;

**Разработчик:** преподаватель Карпова И.В.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии *Технических дисциплин* (ПЦК ТД) «20» 02 2024 г., протокол № 7.

Председатель ПЦК ТД

Л.Н. Гусельникова

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины **Техническая механика** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО *13.02.07 Электроснабжение* базовой подготовки следующими результатами обучения: знаниями, умениями, которые формируют общие и профессиональные компетенции.

Код ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
<p><i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ПК 2.4</i> <i>ПК 2.5</i> <i>ПК 3.2</i> <i>ПК 3.3</i> <i>ЛР 5</i> <i>ЛР 6</i> <i>ЛР 7</i> <i>ЛР 8</i> <i>ЛР 9</i> <i>ЛР 10</i> <i>ЛР 11</i> <i>ЛР 12</i> <i>ЛР 13</i> <i>ЛР 14</i> <i>ЛР 17</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;</li> <li>- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;</li> <li>- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</li> <li>- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li> <li>- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;</li> <li>- читать кинематические схемы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды движений и преобразующие движения механизмы;</li> <li>- виды износа и деформаций деталей и узлов;</li> <li>- виды передач;</li> <li>- их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</li> <li>- кинематика механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;</li> <li>- методика расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;</li> <li>- методика расчета на сжатие, срез и смятие;</li> <li>- назначение и классификация подшипников;</li> <li>- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</li> <li>- основные типы смазочных устройств;</li> <li>- типы, назначение, устройство редукторов;</li> <li>- трение, его виды, роль трения в технике;</li> <li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования</li> </ul>

Перечень общих компетенций элементы, которых формируются в рамках учебной дисциплины:

<b>Код ОК</b>	<b>Наименование ОК</b>
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
<b>ОК 04</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

Перечень профессиональных компетенций элементы, которых формируются в рамках учебной дисциплины:

<b>Код ПК</b>	<b>Наименование ПК</b>
<b>ПК 2.4</b>	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения
<b>ПК 2.5</b>	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию
<b>ПК 3.2</b>	Находить и устранять повреждения оборудования
<b>ПК 3.3</b>	Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения

После изучения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие личностные результаты:

<b>Код ЛР</b>	<b>Характеристика ЛР</b>
<b>ЛР 5</b>	демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
<b>ЛР 6</b>	проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
<b>ЛР 7</b>	проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
<b>ЛР 8</b>	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
<b>ЛР 9</b>	проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
<b>ЛР 10</b>	использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
<b>ЛР 11</b>	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства

<b><i>ЛР 12</i></b>	активно применяющий полученные знания на практике
<b><i>ЛР 13</i></b>	способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения
<b><i>ЛР 14</i></b>	работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b><i>ЛР 17</i></b>	проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается

## 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Для текущего и рубежного контроля освоения дисциплинарных компетенций используются следующие методы:

- Устный ответ
- Тестирование
- Наблюдение и оценка результатов практических занятий
- Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий
- Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы
- Экспертная оценка презентаций
- Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в

процессе освоения учебной дисциплины

2 Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1 Теоретическая механика</b>			
<b>Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование Защита отчетов по практическим занятиям Тестирование	
<b>Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью		

	обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Тема 1.4</b> <b>Плоская система произвольно расположенных сил</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Тема 1.5</b> <b>Центр тяжести</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Тема 1.6</b> <b>Кинематика</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Тема 1.7</b> <b>Динамика</b>	Устный опрос Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Раздел 2 Сопротивление материалов</b>			
<b>Тема 2.1</b> <b>Основные положения. Гипотезы и допущения</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в	Тестирование Защита отчетов по практическим и лабораторным занятиями	

	процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Тема 2.2 Растяжение (сжатие). Методика расчета конструкций на прочность</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие. Методика расчета конструкций на прочность</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Тема 2.5 Кручение. Методика расчета конструкций на прочность и жесткость</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		



<p><b>Тема 2.6</b> <b>Изгиб. Методика расчета конструкций на прочность и жесткость</b></p>	<p>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>		
<p><b>Раздел 3 Детали машин</b></p>			
<p><b>Тема 3.1</b> <b>Основные положения</b></p>	<p>Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>	<p>Тестирование Защита отчетов по практическим и лабораторным занятиями</p>	
<p><b>Тема 3.2</b> <b>Механические передачи</b></p>	<p>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>		
<p><b>Тема 3.3</b> <b>Направляющие вращательного движения. Назначение и классификация подшипников</b></p>	<p>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>		

<b>Тема 3.4</b> <b>Характер соединения основных сборочных единиц и деталей</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Форма контроля			<b>Экзамен</b>

### **Текущий контроль**

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса обучающихся по темам учебной дисциплины.

#### **Наблюдение и оценка результатов практических занятий**

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Комплект заданий на лабораторные занятия приведены в МУ по ПЗ по учебной дисциплине.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования

#### **Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий**

Типовые темы лабораторных занятий приведены в РПД. Комплект заданий на лабораторные занятия приведены в МУ по ЛЗ по учебной дисциплине.

Защита отчетов по лабораторным занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

#### **Экспертная оценка результатов самостоятельной работы**

Задания для самостоятельной работы приведены в МУ по СРС по учебной дисциплине.

Качественная оценка определения научного кругозора, степенью овладения методами теоретического исследования и развития самостоятельности мышления обучающегося.

Способом проверки качества организации самостоятельной работы обучающихся является контроль:

— корректирующий (может осуществляться во время индивидуальных консультаций по поводу выполнения формы самостоятельной работы);

- констатирующий (по результатам выполнения специальных форм самостоятельной работы);
- самоконтроль (осуществляется самим обучающимся);
- текущий (в ходе выполнения различных форм самостоятельной работы, установленных рабочей программой);
- промежуточный (оценка результата обучения как итога выполнения обучающимся всех форм самостоятельной работы).

### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины**

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебной дисциплины, учитываемой при промежуточной аттестации.

### **Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений проводится в форме защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям, тестирования после изучения разделов и тем учебной дисциплины

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате промежуточной аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
<b>Знания:</b>	
– виды движений и преобразующие движения механизмы;	Знание все видов движения и механизмов и применение полученных знаний для расчетов элементов конструкций в соответствии с методами технической механики
– виды износа и деформаций деталей и узлов;	Знание всех видов износов и деформаций и применение полученных знаний для расчетов элементов конструкций в соответствии с методами технической механики
– виды передач;	Знание всех видов передач и их расчет в соответствии с методами технической механики
– их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Знание схем, устройств и их обозначения и применение их в профессиональных расчетах
– кинематика механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;	Знание механизмов, соединения деталей машин, механических передач, видов и устройств передачи применение их в профессиональных расчетах
– методика расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Знание методики расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, и применение методики для расчетов элементов конструкций в соответствии с методами технической механики
– методика расчета на сжатие, срез и смятие;	Знание методики расчетов на сжатие, срез и смятие и применение методики для расчетов элементов конструкций в соответствии с методами технической механики
– назначение и классификация подшипников;	Знание назначения и классификацию подшипников и применение этих знания в профессиональных расчетах
– характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Знание основных сборочных единиц и деталей, их соединение и применять эти знания в профессиональных расчетах
– основные типы смазочных устройств;	Знание типов смазочных устройств и применение этих знаний в профессиональных расчетах в соответствии с методами технической механики
– типы, назначение, устройство редукторов;	Знание всех типов редукторов и умение применять эти знания в профессиональных расчетах в соответствии с методами технической механики
– трение, его виды, роль трения в технике;	Знание всех видов трения и умение применять эти знания в профессиональных расчетах в соответствии с методами технической механики

– устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования	Знание устройств и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов и умение применять эти знания в профессиональных целях в соответствии с методами технической механики
<b>Умения:</b>	
- определять напряжения в конструктивных элементах;	Выполнение расчетов элементов конструкций в соответствии с методами технической механики и умение применить расчеты в различных профессиональных ситуациях
- определять передаточное отношение;	Выполнение расчетов технической механики по определению передаточного отношения и умение применить программное обеспечение в профессиональных расчетах
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Выполнение проектирования и расчетов в соответствии с ГОСТ и требованиями ЕСКД и ЕСТД
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	Умение проводить сборочно-разборочных работ
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Выполнение расчетов на прочность, жесткость по разным видам деформации
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Выполнение расчетов на прочность, жесткость и устойчивость по разным видам деформации
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;	Умение читать чертежи и схемы и выполнять по ним сборочно-разборочные работы
- читать кинематические схемы	Умение читать чертежи и схемы и выполнять по ним сборочно-разборочные работы

### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ Критерии устного ответа

Критерии оценки	Оценка
обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	<b>Отлично</b>
обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	<b>Хорошо</b>
обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	<b>Удовлетворительно</b>
обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	<b>Неудовлетворительно</b>

#### Критерии оценки практических и лабораторных занятий

1 активность работы на практическом и лабораторном занятиях (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

### Критерии оценки практического задания

Критерии оценки	Оценка
–практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя –показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме –проявлен творческий подход –умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы –работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета	<b>Отлично</b>
–практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя –показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме –работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной не грубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов	<b>Хорошо</b>
–практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя –продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала –выполнено не менее половины работы или допущены в ней: а) не более двух грубых ошибок; б) не более одной грубой ошибки и одного недочета; в) не более двух-трех негрубых ошибок; г) одна не грубая ошибка и три недочета; д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов	<b>Удовлетворительно</b>
–число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания –если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий	<b>Неудовлетворительно</b>

### Критерии оценки лабораторного задания

Критерии оценки	Оценка
–работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей	<b>Отлично</b>
–работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно	<b>Хорошо</b>

выполнен анализ погрешностей Допущено два - три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	
– работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.	<b>Удовлетворительно</b>
Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	<b>Неудовлетворительно</b>

### Критерии оценивания презентаций

Критерии оценки	Оценка
– презентация соответствует теме; - оформлен - титульный слайд с заголовком (тема, цели, план и т.п.); - сформулированная тема ясно изложена и структурирована; - использованы графические изображения (фотографии, картинки и т.п.), соответствующие теме; - выдержан стиль, цветовая гамма, использована анимация, звук; - работа оформлена и предоставлена в установленный срок	<b>Отлично</b>
– презентация соответствует теме; - оформлен титульный слайд с заголовком (тема, цели, план и т.п.); - сформулированная тема ясно изложена и структурирована; - использованы графические изображения (фотографии, картинки и т.п.), соответствующие теме; - работа оформлена и предоставлена в установленный срок	<b>Хорошо</b>
– презентация соответствует теме частично; - оформлен титульный слайд с заголовком (тема, цели, план и т.п.) с недочетами; - сформулированная тема изложена не четко и не структурирована; - работа оформлена с нарушениями и предоставлена не в установленный срок	<b>Удовлетворительно</b>
– работа не выполнена или содержит материал не по вопросу	<b>Неудовлетворительно</b>

### Критерии оценивания тестов

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100-86	85-70	69 - 51	50 и менее

### Критерии результатов самостоятельной работы

При экспертной оценке результатов самостоятельной работы учитываются такие критерии:

- Глубина освоения знаний
- Источники информации
- Качество выполнения работы
- Самостоятельность изложения
- Творчество и личный вклад



- Соблюдение правил оформления

### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины**

Интегральная качественная оценка освоения учебной дисциплины, учитываемая при промежуточной аттестации.

#### **Критерии оценки промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

Итоговая экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов текущей аттестации

Основой для определения оценки на экзамене служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебной дисциплины «Техническая механика».

#### **Критерии оценивания экзамена**

<b>Критерии оценки</b>	<b>Оценка</b>
<p>Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических (лабораторных) занятиях.</p> <p>Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала.</p> <p>Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично</p>	<b>Отлично</b>
<p>Достаточно полное знание учебно-программного материала.</p> <p>Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических (лабораторных) занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению</p>	<b>Хорошо</b>
<p>Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических (лабораторных) занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший</p>	<b>Удовлетворительно</b>

<p>погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей</p>	
<p>обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические (лабораторные) занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b></p>

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЯ

### Задания для оценки освоения Раздела 1

#### «Теоретическая механика»

Обучающийся должен

**знать:**

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач;
- их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;

**уметь:**

- читать механические и кинематические схемы, определять передаточное отношение;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;

### Вопросы для устных опросов Раздела 1

- 1 Материальная точка
- 2 Аксиомы статики
- 3 Чем характеризуется сила
- 4 Равнодействующая сила
- 5 Что называется плоской системой сходящихся сил
- 6 Условия равновесия плоской системы сходящихся сил
- 7 Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил
- 8 Связи и их реакции
- 9 Пара сил, момент пары сил
- 10 Момент силы относительно точки и оси
- 11 Балочные системы
- 12 Где располагается центр тяжести простых геометрических фигур
- 13 Центр тяжести стандартных прокатных профилей
- 14 Основные понятия кинематики
- 15 Способы задания движения

- 16 Виды движения точки
- 17 Средняя скорость, ускорение
- 18 Основные понятия и аксиомы динамики
- 19 Понятие о силе инерции
- 20 Принцип Даламбера
- 21 Общие теоремы динамики

## Типовые тесты по разделу 1

### Типовой тест № 1

#### Условия выполнения задания

- тест выполняется в аудитории;  
- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами (для выполнения электронного варианта теста: компьютерный класс, тестировщик).

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один или несколько вариантов ответа, ответы занесите в бланк ответов

1. Что называется линией действия силы? \_\_\_\_\_

2. Какие параметры характеризуют силу?

- а) модуль, точка приложения, направление силы
- б) значение и время действия силы
- в) проекции силы на оси координат
- г) масса и скорость тела

3. Какие силы называются сходящимися? \_\_\_\_\_

4. Что называется парой сил?

- а) система двух сил, равных по модулю, действующих вдоль параллельных прямых в противоположных направлениях
- б) система двух сил, расположенных в одной плоскости, имеющие одинаковое направление
- в) система двух сил, имеющих одинаковое направление и значение
- г) система двух сил, расположенных в параллельных плоскостях и равных по модулю

5. Что называют главным вектором системы сил? \_\_\_\_\_

6. Что изучается в разделе динамика теоретической механики? \_\_\_\_\_

7. От чего зависит в общем случае сила, действующая на тело? \_\_\_\_\_

8. Что такое инертность тела?

- а) свойство тела сохранять состояние покоя или, если тело двигалось, свою скорость.
- б) свойство, при котором быстро или медленно изменяются силы
- в) свойство тела, при котором быстро или медленно изменяется скорость

г) свойство, при котором быстро или медленно изменяется положение тела

9. Что такое масса тела? \_\_\_\_\_

10. В каких случаях имеют место законы классической механики?

а) в случае, когда скорость тела намного меньше скорости света

б) в случае, когда скорость тела больше скорости света

в) в случае, когда скорость тела равна скорости света

г) когда происходит движение подвижных материальных точек под действием сил притяжения

11. Как называется первый закон динамики? \_\_\_\_\_

12. Как называется второй закон динамики? \_\_\_\_\_

13. Как называется третий закон динамики? \_\_\_\_\_

14. Что называют главным моментом системы сил? \_\_\_\_\_

15. Что такое инерциальная система отсчета?

а) система отсчета, к которой имеют место законы классической механики

б) десятичная система отсчета

в) естественная координатная система

г) система, в которой движение частицы, не подверженной воздействию сил, происходит по прямой с постоянной скоростью

16. Какие колебания называются гармоническими?

а) колебания, происходящие по закону  $x = A \cos kt$

б) колебания, происходящие по закону  $x = Ax^2 + B$

в) колебания, происходящие по закону  $x = Ax + B$

г) колебания, происходящие по закону  $x = x^{et}$

17. Что называется законом движения твердого тела?

а) уравнения, которые однозначно определяют положение тела в любой момент времени

б) закон, по которому изменяется скорость тела при его движении

в) закон, по которому изменяется ускорение тела при его движении

г) закон, по которому изменяется значение силы, вызвавшей это движение

18. Единица измерения сосредоточенной силы? \_\_\_\_\_

19. В каком случае движение будет равномерным прямолинейным? \_\_\_\_\_

20. В каком случае движение будет равнопеременным криволинейным? \_\_\_\_\_

21. В каком случае движение будет равномерным криволинейным? \_\_\_\_\_

22. В каком случае движение будет прямолинейным? \_\_\_\_\_

23. Основная задача статики? \_\_\_\_\_

24. Что называется силой реакции связи? \_\_\_\_\_

25. Свойства поступательного движения \_\_\_\_\_

## Типовой тест № 2

### Условия выполнения задания

- тест выполняется в аудитории;

- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами (для выполнения электронного варианта теста: компьютерный класс, тестировщик).

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один или несколько вариантов ответа, ответы занесите в бланк ответов

### 1. Статика изучает....

- а) статика изучает силы, их действия, сложение, разложение и равновесие их.
- б) статика изучает статистические движения тел
- в) статика изучает механическое движение тел

2. Разделы теоретической механики \_\_\_\_\_

3. Когда расстояние между двумя точками тела остается неизменным его называют \_\_\_\_\_

4. Векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие – это \_\_\_\_\_

5. Материальной точкой называется \_\_\_\_\_

6. Действия системы сил на одно и то же твердое тело, производя одинаковые воздействия называются \_\_\_\_\_

7. Если система сил эквивалентна одной силе, то эта сила называется \_\_\_\_\_

8. Все теоремы и уравнения статики базируются на \_\_\_\_\_

### 9. Изгиб- это

- а) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения
- б) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении бруса возникают изгибающие моменты
- в) Это такой вид деформации, при котором возникают поперечные силы
- г) Это такой вид деформации, при котором возникают продольные силы

10. Брус, работающий на изгиб – это \_\_\_\_\_

11. Назовите единицу измерения силы? \_\_\_\_\_

**12. Для статистического измерения силы служит прибор**

- а) амперметр;
- б) гироскоп;
- в) динамометр;
- г) силомер

**13. Момент силы относительно точки (центра) - это**

- а) Произведение модуля этой силы на время её действия.
- б) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует.
- в) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра).
- г) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра).

**14. Момент силы считается положительным когда...**

- а) Когда под действием силы тело движется вперёд.
- б) Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки.
- в) Когда под действием силы тело движется назад.
- г) Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки

**15. Трением скольжения называют:**

- а) сопротивление, возникающие при относительном перемещении одного тела по поверхности другого
- б) сопротивление силе обратной коэффициенту трения.

**16. Сила трения направлена в сторону, противоположную относительной скорости скольжения – это \_\_\_\_\_**

**17. Раздел механики, в котором изучается движение материальных тел под действием приложенных к ним сил – это \_\_\_\_\_**

**18. Основной закон динамики \_\_\_\_\_**

**19. Тело массой 5 кг движется по горизонтальной прямой. Сила трения равна 6 Н. Коэффициент трения равен \_\_\_\_\_**

**20. Единицы измерения работы в Международной системе единиц (СИ) – это \_\_\_\_\_**

## **Задания для оценки освоения Раздела 2**

### **«Сопротивление материалов»**

Обучающийся должен

**знать:**

- методика расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

- методика расчета на сжатие, срез и смятие;

**уметь:**

- определять напряжения в конструктивных элементах;

- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;

### **Вопросы для устных опросов Раздела 2**

1 Основные задачи сопротивления материалов.

2 Методы расчета наиболее распространенных элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при одновременном удовлетворении требований надежности и экономичности.

3 Деформации упругие и пластические.

4 Основные гипотезы и допущения.

5 Классификация нагрузок и элементов конструкции.

6 Силы внешние и внутренние.

7 Метод сечений: напряжение полное, нормальное, касательное

8 Характеристика деформации.

9 Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение.

10 Эпюры нормальных напряжений.

11 Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении.

12 Напряжения предельные, допускаемые и расчетные.

13 Условие прочности.

14 Основные расчетные предпосылки при срезе.

15 Условие прочности при срезе.

16 Условие прочности при смятии.

17 Допускаемые напряжения при срезе и смятии.

18 Что называется чистым сдвигом?

19 Закон Гука при сдвиге.

20 Крутящий момент.

21 Эпюры крутящих моментов.

22 Основные гипотезы.

23 Напряжение при кручении. Угол закручивания.

24 Основные понятия и определения при изгибе.

25 Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.



26 Нормальные и касательные напряжения при изгибе.

27 Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе.

## Типовые тесты по Разделу 2

### Типовой тест № 1

#### Условия выполнения задания

- тест выполняется в аудитории;

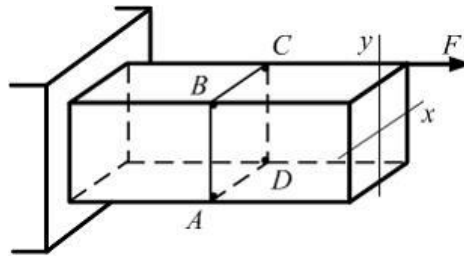
- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами (для выполнения электронного варианта теста: компьютерный класс, тестировщик).

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа, ответы занесите в бланк ответов

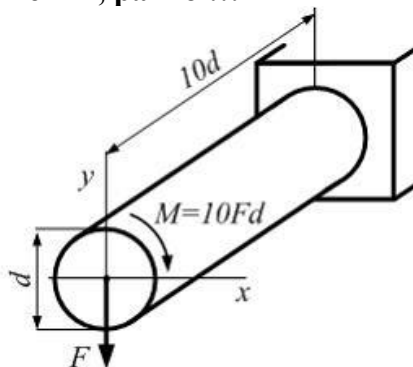
**1 При выводе формул для определения напряжений в точке поперечного сечения стержня при сложном сопротивлении используется ...**

- 1) принцип независимости действия сил
- 2) гипотеза об изотропности материала
- 3) принцип неизменности начальных размеров
- 4) гипотеза о сплошности материала

**2 При данном варианте нагружения стержня максимальное нормальное напряжение возникает в точке \_\_\_\_\_**



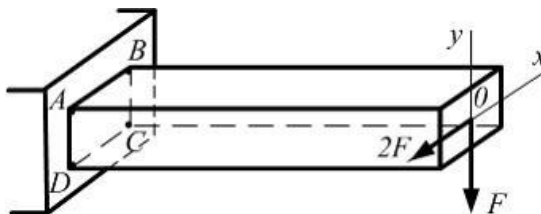
**3 Стержень круглого сечения диаметром  $d$ , длиной  $10d$  нагружен, как показано на рисунке. Значение эквивалентного напряжения в опасной точке стержня, по теории наибольших касательных напряжений, равно ...**



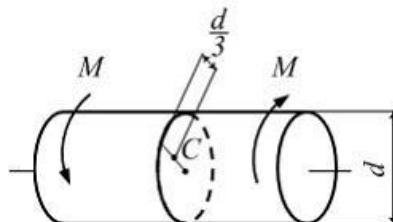
- 1)  $\frac{320\sqrt{2} F}{\pi d^2}$
- 2)  $\frac{160\sqrt{2} F}{\pi d^2}$

- 3)  $\frac{320 F}{\pi d^2}$   
 4)  $\frac{160 F}{\pi d^2}$

4 При данном варианте нагружения стержня максимальные нормальные напряжения возникают в точке \_\_\_\_\_



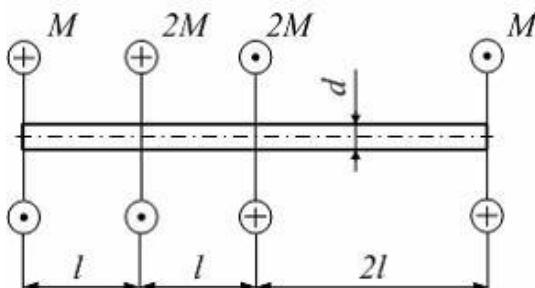
5 Напряжение в точке C поперечного сечения равно \_\_\_\_\_



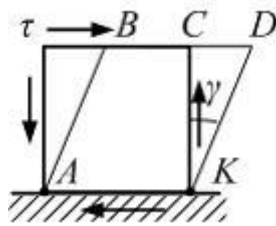
- a)  $\frac{16M}{3\pi d^3}$   
 б)  $\frac{16M}{\pi d^3}$   
 в)  $\frac{32M}{3\pi d^3}$   
 г)  $\frac{4M}{\pi d^3}$

6 Условие прочности по допускаемым напряжениям при кручении стержня круглого поперечного сечения с неизменным по длине диаметром имеет вид \_\_\_\_\_

7 Стержень круглого сечения диаметром  $d$  нагружен, как показано на рисунке. Максимальное значение относительного угла закручивания равно \_\_\_\_\_. Модуль сдвига материала  $G$ , значение момента  $M$ , длина  $l$  заданы.

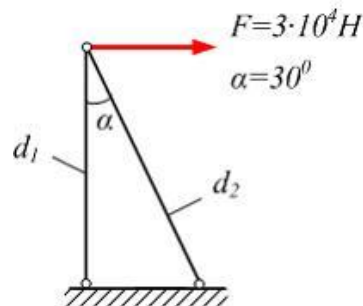


8 Закон Гука при сдвиге выражает зависимость между

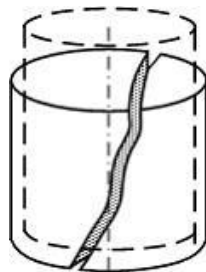


- а) касательным напряжением и углом  $CKD$   
 б) касательным напряжением и углом  $ABC$   
 в) длиной отрезка  $CD$  и углом  $CKD$   
 г) касательным напряжением и длиной отрезка  $CD$

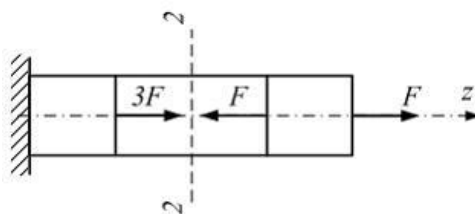
9 Схема нагружения фермы показана на рисунке. Допускаемое напряжение  $[\sigma] = 160$  МПа. Диаметры поперечных сечений стержней  $d_1$  и  $d_2$  в мм равны \_\_\_\_\_



10 Материал образца, вид которого после испытания на сжатие показан на рисунке сплошными линиями \_\_\_\_\_



11 Для стержня, схема которого изображена на рисунке, продольная сила  $N$  в сечении 2-2 \_\_\_\_\_



12 Максимальное напряжение в детали  $\sigma_{\max} = 100$  МПа. Известны механические характеристики материала детали: предел текучести на растяжение и сжатие  $\sigma_{TP} = \sigma_{TC} = 300$  МПа, предел прочности  $\sigma_s = 500$  МПа. Фактический коэффициент запаса прочности равен \_\_\_\_\_

13 В сопротивлении материалов относительно структуры и свойств материала принимаются гипотезы ...

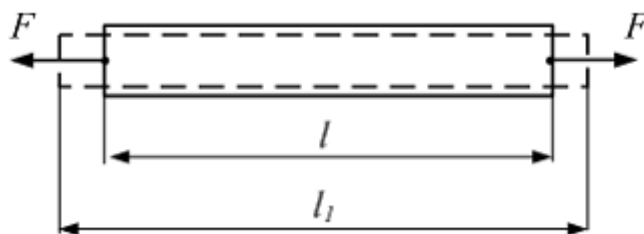
- а) сплошности, однородности, изотропности и идеальной упругости
- б) устойчивости, жесткости и прочности
- в) сплошности, однородности и линейности
- г) изотропности, идеальной упругости и пластичности

14 Внутренними силовыми факторами называются ...

- а) проекции главного вектора и главного момента внутренних сил на координатные оси  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , одна из которых перпендикулярна к плоскости сечения, а две другие лежат в этой плоскости (начало координат располагается в центре тяжести сечения)
- б) главный вектор и главный момент всех внутренних сил в сечении
- в) момент внешних сил отсеченной части относительно главных центральных осей сечения
- г) проекции внешних сил отсеченной части на главные центральные оси сечения

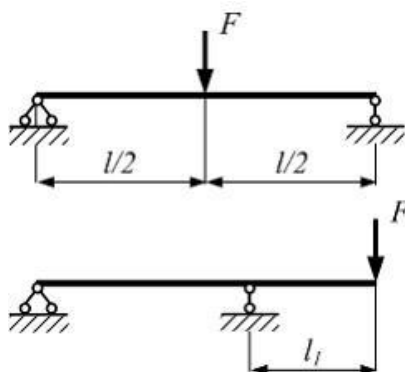
15 Первоначальная длина стержня (см. рисунок) равна  $l$ . После приложения растягивающих сил длина стержня стала  $l_1$ .

Величина  $\Delta l = l_1 - l$  называется \_\_\_\_\_

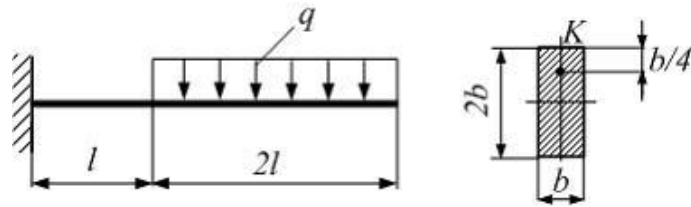


16 Способность материала сопротивляться разрушению под действием внешних нагрузок называется \_\_\_\_\_

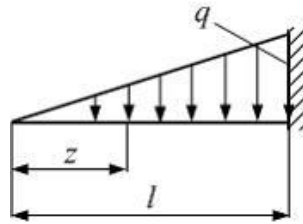
17 Две балки одинакового поперечного сечения изготовлены из одного материала и нагружены силами  $F$ . Балки будут равнопрочны, если длина консоли  $l_1$  равна \_\_\_\_\_. Влиянием касательных напряжений пренебречь.



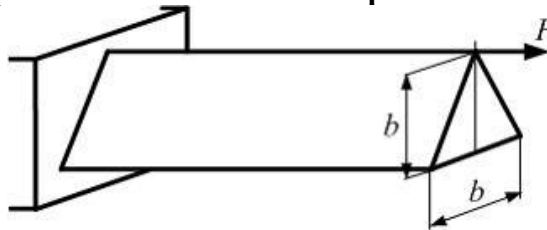
18 Интенсивность равномерно распределенной нагрузки  $-q$ , линейные размеры  $b$  и  $l$  заданы. Значение нормального напряжения в точке  $K$  опасного сечения балки равно ...



19 Консольная балка длиной  $l$  нагружена распределенной нагрузкой с интенсивностью изменяющейся по линейному закону от нуля до значения  $q$ . Выражение поперечной силы в сечении с координатой  $z$  имеет вид ...



20 Стержень нагружен силой  $F$ . Размеры поперечного сечения заданы. Максимальное значение нормального напряжения в опасной точке равно ...



### Типовой тест № 2

#### Условия выполнения задания

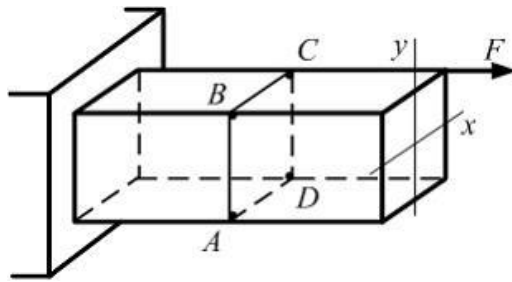
- тест выполняется в аудитории;
- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами (для выполнения электронного варианта теста: компьютерный класс, тестировщик).

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа, ответы занесите в бланк ответов

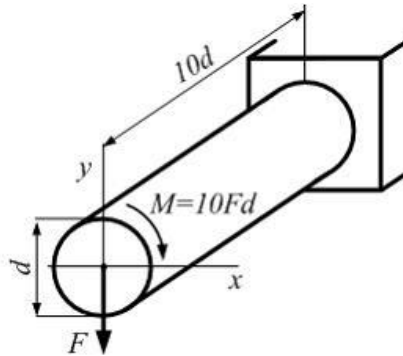
1 При выводе формул для определения напряжений в точке поперечного сечения стержня при сложном сопротивлении используется ...

- а) принцип независимости действия сил
- б) гипотеза об изотропности материала
- в) принцип неизменности начальных размеров
- г) гипотеза о сплошности материала

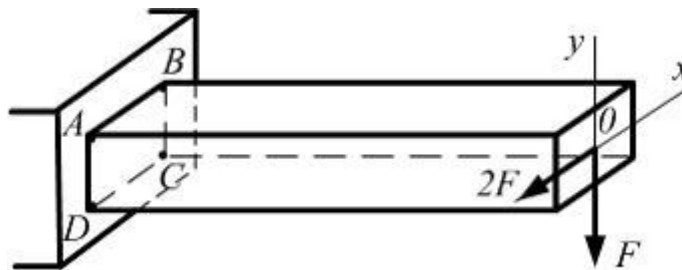
2 При данном варианте нагружения стержня максимальное нормальное напряжение возникает в точке \_\_\_\_\_



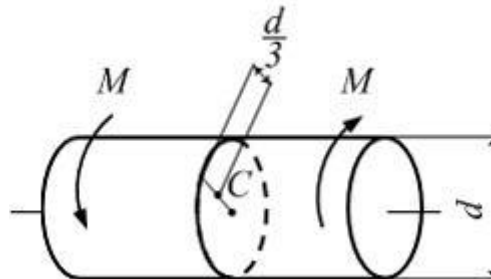
3 Стержень круглого сечения диаметром  $d$ , длиной  $10d$  нагружен, как показано на рисунке. Значение эквивалентного напряжения в опасной точке стержня, по теории наибольших касательных напряжений, равно \_\_\_\_\_



4 При данном варианте нагружения стержня максимальные нормальные напряжения возникают в точке \_\_\_\_\_



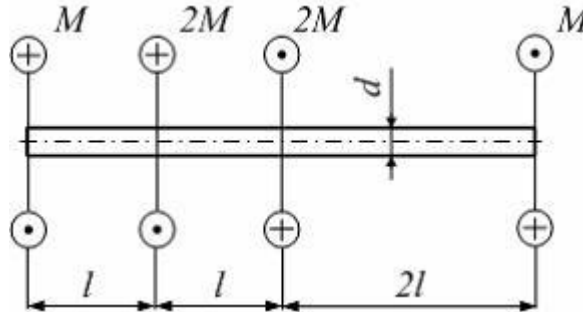
5 Напряжение в точке C поперечного сечения равно \_\_\_\_\_



- а)  $\frac{16M}{3\pi d^3}$    б)  $\frac{16M}{\pi d^3}$    в)  $\frac{32M}{3\pi d^3}$    г)  $\frac{4M}{\pi d^3}$

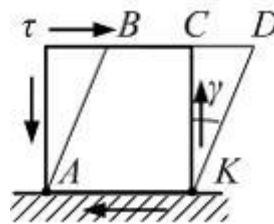
6 Условие прочности по допускаемым напряжениям при кручении стержня круглого поперечного сечения с неизменным по длине диаметром имеет вид \_\_\_\_\_

7 Стержень круглого сечения диаметром  $d$  нагружен, как показано на рисунке. Максимальное значение относительного угла закручивания равно ... Модуль сдвига материала  $G$ , значение момента  $M$ , длина  $l$  заданы.



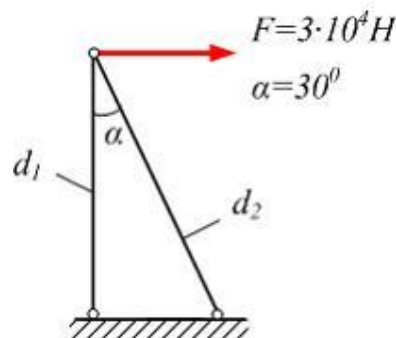
- а)  $\frac{3M}{GJ_p}$  б)  $\frac{M}{GJ_p}$  в)  $\frac{6Ml}{GJ_p}$  г)  $\frac{2Ml}{GJ_p}$

8 Закон Гука при сдвиге выражает зависимость между ...

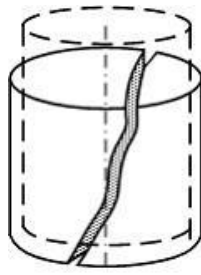


- а) касательным напряжением и углом  $CKD$   
 б) касательным напряжением и углом  $ABC$   
 в) длиной отрезка  $CD$  и углом  $CKD$   
 г) касательным напряжением и длиной отрезка  $CD$

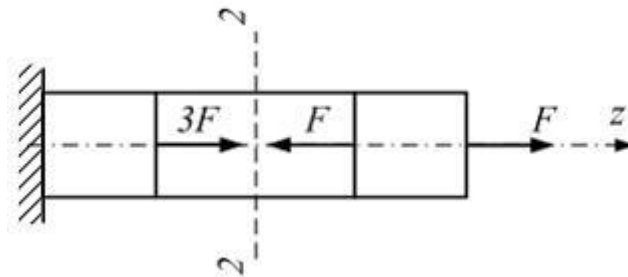
9 Схема нагружения фермы показана на рисунке. Допускаемое напряжение  $[\sigma] = 160$  МПа. Диаметры поперечных сечений стержней  $d_1$  и  $d_2$  в мм равны \_\_\_\_\_



10 Материал образца, вид которого после испытания на сжатие показан на рисунке сплошными линиями, ...



11 Для стержня, схема которого изображена на рисунке, продольная сила  $N$  в сечении 2-2 \_\_\_\_\_



12 Максимальное напряжение в детали  $\sigma_{\max} = 100 \text{ МПа}$ . Известны механические характеристики материала детали: предел текучести на растяжение и сжатие  $\sigma_{TP} = \sigma_{TC} = 300 \text{ МПа}$ , предел прочности  $\sigma_{\epsilon} = 500 \text{ МПа}$ . Фактический коэффициент запаса прочности равен \_\_\_\_\_

13 В сопротивлении материалов относительно структуры и свойств материала принимаются гипотезы ...

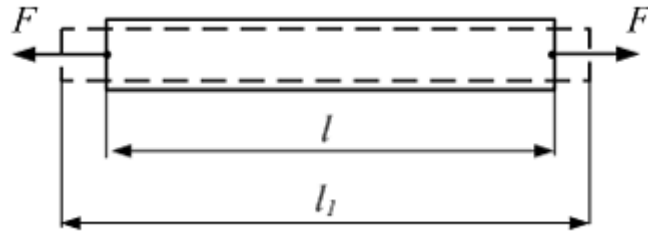
- а) устойчивости, жесткости и прочности
- б) сплошности, однородности и линейности
- в) сплошности, однородности, изотропности и идеальной упругости
- г) изотропности, идеальной упругости и пластичности

14 Внутренними силовыми факторами называются ...

- а) проекции главного вектора и главного момента внутренних сил на координатные оси  $x, y, z$ , одна из которых перпендикулярна к плоскости сечения, а две другие лежат в этой плоскости (начало координат располагается в центре тяжести сечения)
- б) главный вектор и главный момент всех внутренних сил в сечении
- в) момент внешних сил отсеченной части относительно главных центральных осей сечения
- г) проекции внешних сил отсеченной части на главные центральные оси сечения

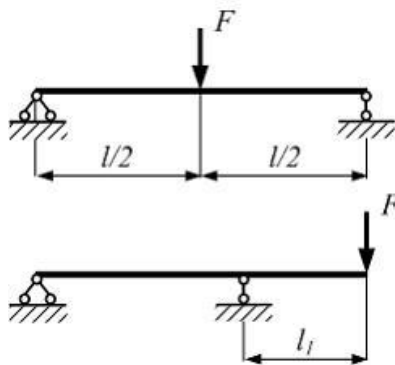
15 Первоначальная длина стержня (см. рисунок) равна  $l$ . После приложения растягивающих сил длина стержня стала  $l_1$ . Величина  $\Delta l = l_1 - l$  называется \_\_\_\_\_



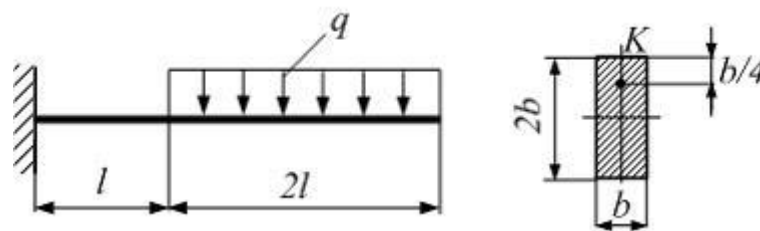


16 Способность материала сопротивляться разрушению под действием внешних нагрузок называется \_\_\_\_\_

17 Две балки одинакового поперечного сечения изготовлены из одного материала и нагружены силами  $F$ . Балки будут равнопрочны, если длина консоли  $l_1$  равна \_\_\_\_\_. Влиянием касательных напряжений пренебречь.

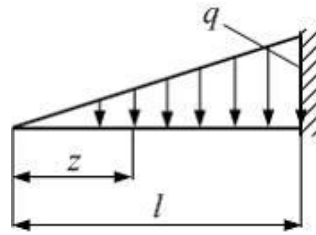


18 Интенсивность равномерно распределенной нагрузки –  $q$ , линейные размеры  $b$  и  $l$  заданы. Значение нормального напряжения в точке  $K$  опасного сечения балки равно \_\_\_\_\_

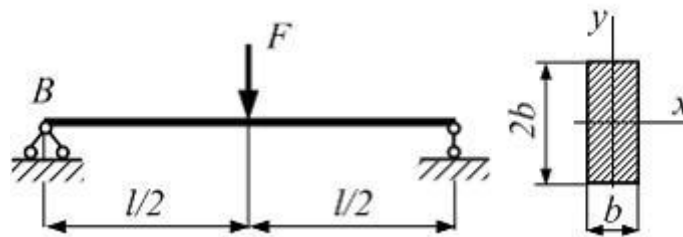


- а)  $\frac{9ql^2}{2b^3}$     б)  $\frac{9ql^2}{4b^3}$     в)  $4\frac{ql^2}{b^3}$     г)  $3\frac{ql^2}{b^3}$

19 Консольная балка длиной  $l$  нагружена распределенной нагрузкой с интенсивностью изменяющейся по линейному закону от нуля до значения  $q$ . Выражение поперечной силы в сечении с координатой  $z$  имеет вид \_\_\_\_\_



20 Балка длиной  $l$  в середине пролета нагружена силой  $F$ . Размеры поперечного сечения по длине балки не меняются. Модуль упругости материала  $E$  задан. Угол поворота сечения  $B$  равен \_\_\_\_\_



### Задания для оценки освоения Раздела3

#### «Детали машин»

Обучающийся должен

**знать:**

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач;
- их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематика механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- назначение и классификация подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования

**уметь:**

- определять передаточное отношение;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- читать кинематические схемы

### **Вопросы для устных опросов Раздела 3**

- 1 Понятия и определения механизмов и машин.
- 2 Требования к деталям, сборочным единицам и машинам.
- 3 Назначение деталей машин общего типа
- 4 Разъемные соединения деталей.
- 5 Неразъемные соединения деталей.
- 6 Классификация, сравнительная оценка.
- 7 Передачи вращательного движения.
- 8 Классификация и основные параметры передач.
- 9 Достоинства, недостатки и область применения передач.
- 10 Типы смазочных устройств.
- 11 Валы и оси, их виды, назначение, конструкция, материал.
- 12 Опоры, классификация, конструкции.
- 13 Область применения в деталях и узлах подвижного состава железнодорожного транспорта.
- 14 Муфты, их назначение и классификация.
- 15 Устройство и принцип действия основных типов муфт.
- 16 Методика подбора муфт и их расчет.
- 17 Типы, назначение и классификация редукторов.

### **Типовые тесты по Разделу 3**

#### **Типовой тест № 1**

##### **Условия выполнения задания**

- тест выполняется в аудитории;
- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами (для выполнения электронного варианта теста: компьютерный класс, тестировщик).

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа, ответы занесите в бланк ответов

##### **1. Статическое разрушение деталей обусловлено:**

- а) длительностью приложения нагрузки.

- б) нарушением условия прочности.
- в) в детали имеет место неоднородное напряженное состояние.

2. Расчет деталей машин на прочность представляет собой расчет по. \_\_\_\_\_

3. Зубчатая передача является \_\_\_\_\_

4. Основная характеристика размеров зубьев зубчатого колеса – окружной модуль  
зубьев:

- а) выбирается из конструктивных соображений.
- б) определяется численно в зависимости от конструкторских рекомендаций для рассматриваемой конструкции зубчатого зацепления.
- в) назначается по стандарту на основе численного значения, полученного в соответствии с конструкторскими рекомендациями для рассматриваемой конструкции зубчатого зацепления.

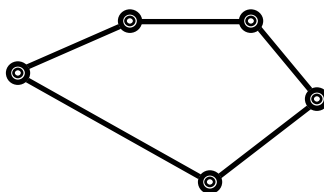
5. Основными критериями работоспособности ременной передачи являются:

- а) коэффициент полезного действия.
- б) тяговая способность и долговечность ремня.
- в) угол обхвата шкива ремнем.

6. В соответствии со стандартом число заходов червяка может быть: \_\_\_\_\_

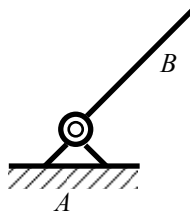
7. Большая мощность передается посредством \_\_\_\_\_

8. На рисунке изображена:



- а) простая замкнутая кинематическая цепь.
- б) простая открытая кинематическая цепь.
- в) сложная открытая кинематическая цепь.
- г) сложная замкнутая кинематическая цепь.

9. На рисунке изображена:



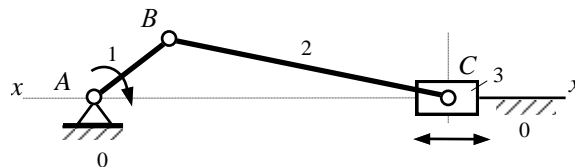
10. Маховик устанавливают с целью:

- а) увеличить скорость механизма.
- б) уменьшить скорость механизма.
- в) уменьшить неравномерность движения.
- г) увеличить вес механизма.

11. На рисунке изображена схема...

кулисного механизма.

- а) кривошипно – коромыслового механизма.
- б) кривошипно – ползунного механизма.
- в) двухкоромыслового механизма.



12. Вращающиеся детали размещаются на валах и осях. При этом вал и ось: \_\_\_\_\_

13. Расчет подшипников качения базируется на критериях:

- а) расчет на износ.
- б) расчет на отсутствие разрушения сепараторов.
- в) расчет на ресурс (долговечность) по усталостному выкрашиванию.

14. Соединения деталей \_\_\_\_\_

15. Сварные соединения являются \_\_\_\_\_

16. При выполнении нахлесточного соединения с помощью дуговой электросварки площадь углового шва определяют как произведение длины шва на:

- а) гипотенузу углового шва.
- б) длину катета углового шва.
- в) высоту углового шва.

17. При вибрациях, наличии переменных и ударных нагрузок используют способы стопорения резьбовых соединений:

- а) повышают трение в резьбе путем постановки контргайки, пружинной шайбы и т.п.
- б) соединяют жестко гайку со стержнем ванта, используя электросварку.
- в) соединяют жестко гайку со стержнем винта с помощью, например, шплинта, прошивают группу болтов проволокой.
- г) соединяют жестко гайку с деталью электросваркой.
- д) соединяют жестко гайку с деталью, например, с помощью специальной отгибной шайбы.

18. Шлицевые соединения с прямобочными зубьями центрируют по \_\_\_\_\_

19. В случае прессового соединения деталей по круговой цилиндрической поверхности натяг посадки обеспечивается в результате \_\_\_\_\_

20. Размеры поперечного сечения призматических шпонок \_\_\_\_\_

## Типовой тест № 2

**Условия выполнения задания**

- тест выполняется в аудитории;  
- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами (для выполнения электронного варианта теста: компьютерный класс, тестировщик).

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа, ответы занесите в бланк ответов

1. В курсе «Детали машин» изучают:

- а) детали и узлы машин, применяемые в сельском хозяйстве.
- б) детали и узлы машин, проектируемые для машин специального назначения.

в) детали и узлы, применяемые во всех машинах различного назначения.

**2. При циклическом нагружении деталей пределом выносливости называют:**

а) наибольшее значение максимального напряжения цикла, при котором разрушение не происходит до базы испытаний.

б) наибольшее значение максимального напряжения симметричного цикла, при котором разрушение не происходит до базы испытаний.

в) наибольшее значение среднего напряжения цикла, при котором разрушение не происходит до базы испытаний.

**3. Расчет деталей на жесткость связан с определением \_\_\_\_\_**

**4. Из составляющих пару зубчатых колес «шестерней» и «колесом» называют:**

а) соответственно ведомое и ведущее колесо.

б) соответственно ведущее и ведомое колесо.

в) соответственно меньшее и большее колесо.

**5. Проверочный расчет на прочность зубчатого зацепления проводится по:**

а) напряжениям изгиба.

б) контактными напряжениями.

в) напряжениям изгиба и контактными напряжениями.

**6. Для червячного редуктора, в отличие от зубчатого, обязательным является проведение расчета \_\_\_\_\_**

**7. Передать требуемую мощность посредством клиноременной передачи можно, устанавливая на шкивах \_\_\_\_\_**

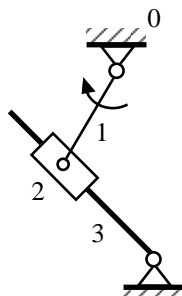
**8. Неравномерность движения и колебания цепи в цепной передаче связаны с:**

а) непостоянством угловой скорости движения ведущей звездочки.

б) упругостью и провисанием цепи.

в) ударным взаимодействием зубьев звездочки и шарниров цепи в момент входа в зацепление.

**9. На рисунке изображена схема:**



а) кривошипно – ползунного механизма.

б) кулисного механизма.

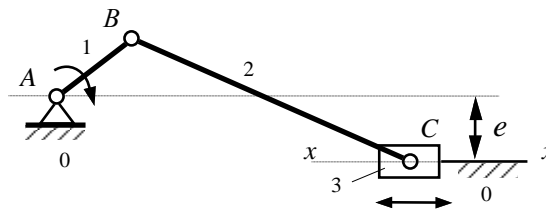
в) кривошипно – коромыслового механизма.

г) двухкоромыслового механизма.

д) кулачкового механизма.

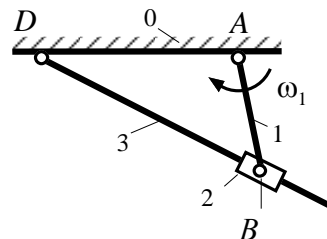
10. Звено 3 на схеме механизма называется...

- а) кулиса.
- б) стойка.
- в) шатун.
- г) коромысло.
- д) ползун.



11. Звено 2 на схеме механизма называется...

- а) ползун.
- б) кривошип.
- в) кулисный камень.
- г) коромысло.
- д) шатун.

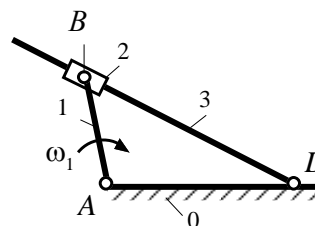


12. Какой из видов зубчатого зацепления наиболее распространён в машиностроении?

---

13. Звено 3 на схеме механизма называется...

- а) ползун.
- б) кривошип.
- в) кулиса.
- г) коромысло.
- д) шатун.



14. Трение в винтовой паре будет минимальным \_\_\_\_\_

15. Основным критерием расчета подшипников скольжения является: \_\_\_\_\_

16. Основной характеристикой упругой муфты является \_\_\_\_\_

17. При соединении деталей следует стремиться обеспечить \_\_\_\_\_

18. Контактная электросварка:

- а) представляет собой точечную дуговую электросварку.
- б) основана на применении повышенного омического сопротивления в стыке деталей, в котором выделяется большая часть теплоты при пропускании через детали электрического тока большой силы.
- в) использует теплоту электрической дуги для расплавления металла.

19. Для многозаходных резьб ход резьбы \_\_\_\_\_

20. Размеры поперечного сечения призматических шпонок \_\_\_\_\_

## **5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

#### **Перечень вопросов для оценки усвоенных знаний**

- 1 Понятие о силе. Аксиомы статики
- 2 Связи, реакции связей. Классификация связей
- 3 Понятие системы сходящихся сил. Определение равнодействующей
- 4 Определение равнодействующей системы сходящихся сил аналитическим способом.  
Условие равновесия плоской системы сходящихся сил
- 5 Понятие момента
- 6 Уравнения равновесия плоской системы сил
- 7 Пара сил. Момент пары сил. Свойства пар (без доказательств)
- 8 Момент силы относительно точки и оси
- 9 Балочные системы. Виды нагрузок. Методика решения задач на равновесие плоской системы сил
- 10 Пространственная система сил. Определение равнодействующей. Уравнения равновесия пространственной системы сил
- 11 Центр тяжести. Определение координат центра тяжести плоских фигур. Понятие статического, полярного и осевого моментов инерции
- 12 Основные понятия кинематики: путь, скорость, ускорение (нормальное, касательное, полное). Их определение.
- 13 Виды движения точки: равномерное, равнопеременное. Кинематические графики изменения скорости, ускорения и пути
- 14 Простейшие движения твердого тела: поступательное и вращательное. Параметры движений: угловая скорость, угловое ускорение, угол поворота, линейная скорость и ускорения точки
- 15 Аксиомы динамики. Понятие о трении. Виды трения



16 Движение материальной точки. Сила инерции. Принцип кинестатики (принцип Даламбера)

17 Работа и мощность. КПД

18 Теорема об изменении количества движения. Кинетическая и потенциальная энергии. Теорема об изменении кинетической энергии

19. Понятие о расчётах на прочность, жёсткость и устойчивость. Деформации упругие и пластические. Классификация нагрузок

20 Основные гипотезы и допущения. Основные виды деформаций. Метод сечений.

Напряжения: полное, нормальное, касательное

21 Растяжение и сжатие. Продольные силы, их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Закон Гука. Коэффициент Пуассона

22 Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластических и хрупких материалов

23 Механические характеристики. Напряжения предельные, расчётные, допускаемые. Условие прочности, расчёты на прочность

24 Срез, расчётные формулы, условие прочности

25 Смятие, условие прочности расчёта, расчётные формулы, условие прочности

26 Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции.

27 Главные оси и главные центральные моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии

28 Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов

29 Кручение. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Расчёты на прочность и жёсткость при кручении

30 Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов

31 Расчёты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов

32 Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчёты на жёсткость

33 Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Критическое напряжение

34 Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Усталостное напряжение, его причины и характер. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса

35 Понятие о динамических нагрузках

36 Механизм и машина. Классификация машин. Детали и узлы, их классификация.

Современные направления в развитии машиностроения

37 Надежность машин. Критерии работоспособности деталей машин. Контактная прочность деталей машин. Проектный и проверочный расчёты

38 Вращательное движение, его роль в механизмах и машинах. Назначение передач.

39 Классификация передач по принципу действия и принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах

40 Фрикционные передачи, их назначение и классификация. Достоинства и недостатки фрикционных передач, область их применения. Материалы катков. Виды разрушения рабочих поверхностей фрикционных катков

41 Общие сведения о зубчатых передачах, классификация зубчатых передач, достоинства и недостатки, область применения. Основы теории зубчатого зацепления

42 Основные сведения об изготовлении зубчатых колес. Понятие о корригировании. Материалы зубчатых колес. Виды разрушения зубьев

43 Цилиндрическая прямозубая передача. Основные геометрические соотношения, силы в зацеплении. Расчёт на контактную прочность и изгиб. Особенности расчёта цилиндрических косозубых и шевронных передач

44 Конические зубчатые передачи, основные геометрические соотношения, силы, действующие в зацеплении. Расчёт конических передач

45 Винтовая передача: достоинства и недостатки, область применения. Материалы винта и гайки

46 Червячные передачи: достоинства и недостатки, область применения, классификация червячных передач. Основные геометрические соотношения в червячной передаче

47 Силы в зацеплении червячной передачи. Материал червячной пары. Виды разрушения зубьев червячных колес. Расчёт на прочность, тепловой расчёт червячной передачи

48 Ременные передачи, классификация, достоинства и недостатки, область применения.

Основные геометрические соотношения ременных передач, типы ремней

49 Цепные передачи: достоинства и недостатки, область применения

50 Понятие о теории машин и механизмов. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь

51 Понятие о валах и осях. Конструктивные элементы валов и осей. Материалы валов и осей

52 Подшипники скольжения: конструкции, достоинства, недостатки, область применения.

Материалы и смазка подшипников скольжения

53 Подшипники качения: устройство, достоинства и недостатки. Классификация подшипников качения по ГОСТу, основные типы, условные обозначения

54 Краткие сведения о конструировании подшипниковых узлов

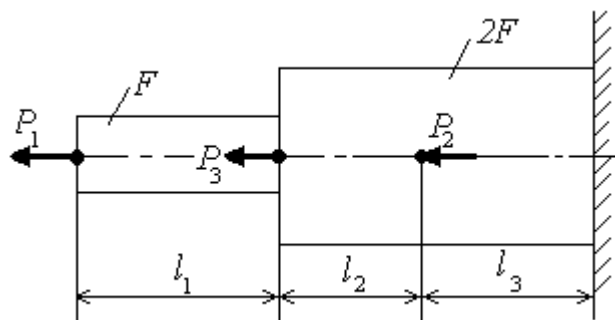
55 Муфты, их назначение и краткая классификация

56 Соединения деталей машин, достоинства и недостатки

### Перечень заданий для оценивания освоенных умений

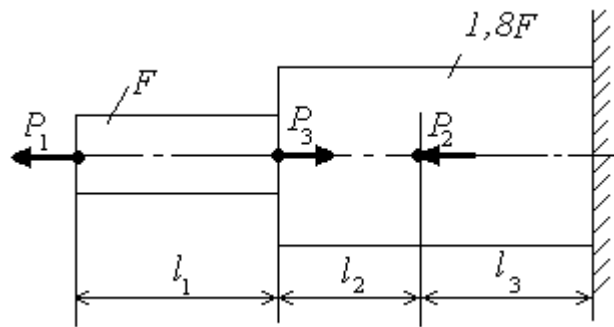
1. Определить нормальное напряжение на 1 участке. Материал стержня – сталь ( $[\sigma]=160$  МПа,  $E=2 \cdot 10^5$  МПа). Расчетная схема и числовые данные выбираются по рисунку.  $F_2=1,6F_1$ .

$$P_1 = 12 \text{ кН}, P_2 = 4, \text{ кН}, P_3 = 12 \text{ кН}, l_1 = 0,2 \text{ м}, l_2 = 0,4 \text{ м}, l_3 = 0,4 \text{ м}, F = 10 \text{ см}^2$$



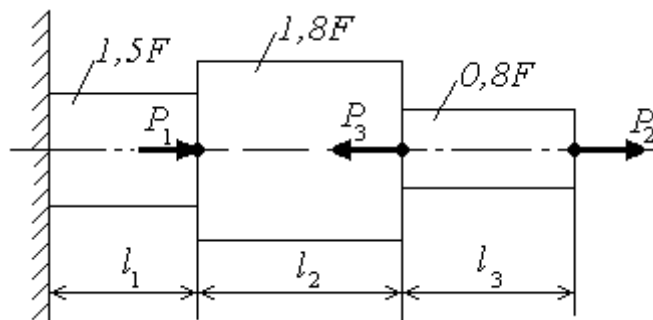
2. Определить нормальное напряжение на 2 участке. Материал стержня – сталь ( $[\sigma]=160$  МПа,  $E=2 \cdot 10^5$  МПа). Расчетная схема и числовые данные выбираются по рисунку  $F_2=1,6 F_1$ .

$$P_1 = 12 \text{ кН}, P_2 = 4, \text{ кН}, P_3 = 12 \text{ кН}, l_1 = 0,2 \text{ м}, l_2 = 0,4 \text{ м}, l_3 = 0,4 \text{ м}, F = 10 \text{ см}^2$$



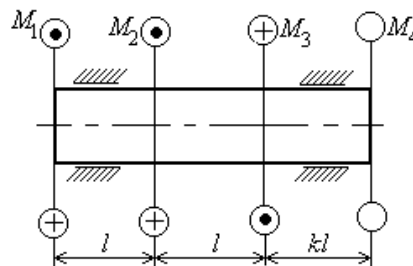
3. Проверить прочность и определить перемещение свободного конца стержня. Материал стержня – сталь ( $[\sigma]=160$  МПа,  $E=2 \cdot 10^5$  МПа). Расчетная схема и числовые данные выбираются по рисунку  $F_2=1,6 F_1$ .

$$P_1 = 12 \text{ кН}, P_2 = 4, \text{ кН}, P_3 = 12 \text{ кН}, l_1 = 0,2 \text{ м}, l_2 = 0,4 \text{ м}, l_3 = 0,4 \text{ м}, F = 10 \text{ см}^2$$



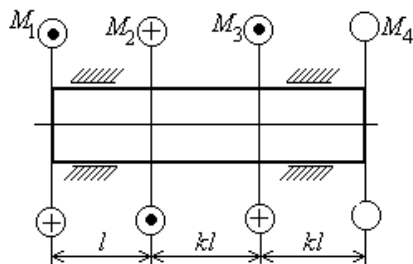
4. Для стального вала круглого поперечного сечения определить значение момента  $M_4$ ;

$$\text{Дано: } M_1 = 200 \text{ Нм}; M_2 = 1200 \text{ Нм}; M_3 = 400 \text{ Нм}; M_4 = 500 \text{ Нм}; l = 0,5 \text{ м}; k = 2$$



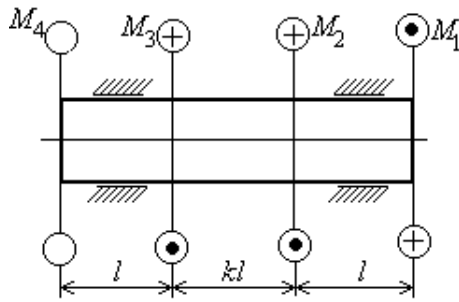
5. Для стального вала круглого поперечного сечения определить значение момента  $M_4$

$$\text{Дано: } M_1 = 200 \text{ Нм}; M_2 = 1200 \text{ Нм}; M_3 = 400 \text{ Нм}; M_4 = 500 \text{ Нм}; l = 0,5 \text{ м}; k = 2$$

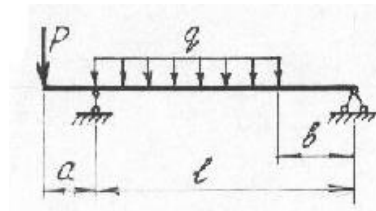


6. Для стального вала круглого поперечного сечения определить значение момента  $M_4$ :

$$\text{Дано: } M_1 = 200 \text{ Нм}; M_2 = 1200 \text{ Нм}; M_3 = 400 \text{ Нм}; M_4 = 500 \text{ Нм}; l = 0,5 \text{ м}; k = 2$$



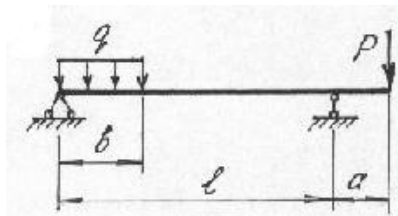
7. Определить поперечную силу на участке а. Сечение балок — двутавр. Материал — сталь, допускаемое напряжение изгиба 160 МПа. Проверить прочность балок. В случае, если прочность не обеспечена, подобрать сечение большего размера.



$l, \text{ м}$	$a, \text{ м}$	$b, \text{ м}$	$P, \text{ кН}$	$q, \text{ кН/м}$
2,0	0,20	0,60	200	400

Дано:

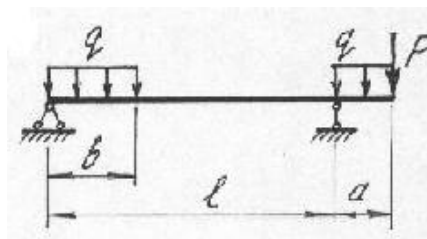
8. Определить изгибающий момент на границах участка а. Сечение балок — двутавр. Материал — сталь, допускаемое напряжение изгиба 160 МПа. Проверить прочность балок. В случае, если прочность не обеспечена, подобрать сечение большего размера.



$l, \text{ м}$	$a, \text{ м}$	$b, \text{ м}$	$P, \text{ кН}$	$q, \text{ кН/м}$
2,0	0,20	0,60	200	400

Дано:

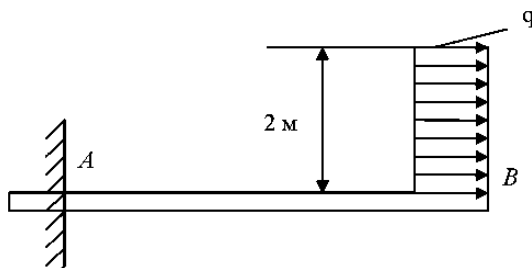
9. Определить опорные реакции



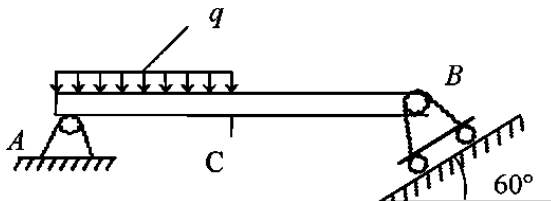
$l, \text{ м}$	$a, \text{ м}$	$b, \text{ м}$	$P, \text{ кН}$	$q, \text{ кН/м}$
2,0	0,20	0,60	200	400

Дано:

10. Невесомый брус АВ в точке А имеет момент реакции  $M_A=100\text{Нм}$ . Какой должна быть интенсивность  $q$  распределенной нагрузки?

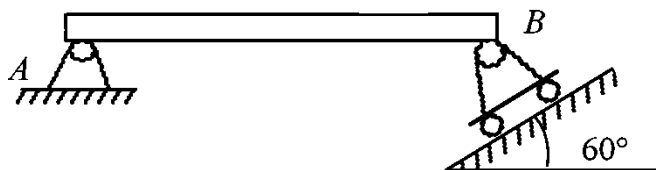


11. Если  $q=100\text{Н/м}$ ,  $AC=CB=1\text{м}$  то не учитывая вес бруса определить реакцию в точке В

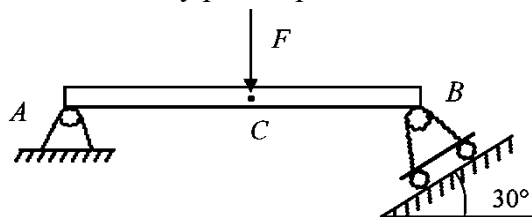


14. Две силы величиной  $F_1=1\text{Н}$  и  $F_2=2\text{Н}$  действуют в одной точке, образуя между собой угол  $60^\circ$ . Определить величину равнодействующей этих сил.

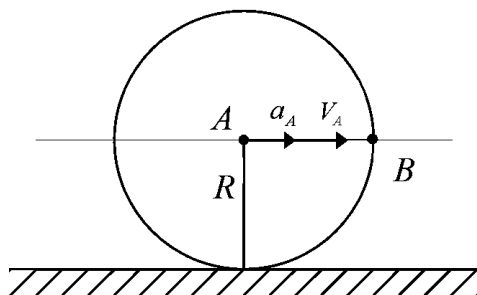
13. Брус АВ весом  $2\text{Н}$  имеет в точках А, В шарнирную связь. Определить реакцию  $R_B$  в точке В



14. Если  $AC=CB=1\text{м}$ ,  $F=\sqrt{3}\text{Н}$ , то чему равны реакции в точке В невесомого бруса АВ



15. Диск вращается без скольжения. Если  $V_A=1\text{м/с}$ ,  $a_A=1\text{м/с}^2$ ,  $R=1\text{м}$ , найти ускорение точки В для указанного положения



16. Точка движется с постоянной скоростью  $1\text{м/с}$  по ободу диска радиуса  $0,2\text{м}$ . Определить нормальное ускорение точки.

17. Определить осевую силу в зацеплении косозубой передачи, если модуль  $m = 5,11$  мм; число зубьев шестерни 21; угол наклона зуба  $12^\circ$ ; вращающий момент на валу шестерни 34,5 Нм.

18. Определить требуемую мощность  $P_1$  электродвигателя, соединенного с редуктором муфтой, если общий КПД редуктора и муфты  $\eta = 0,9$ . Частота вращения  $n_2 = 100$  мин<sup>-1</sup> и вращающий момент на ведомом валу  $T_2 = 270$  Н\*м. принять  $\pi/30 = 0,1$

19. Определить число зубьев шестерни  $z_3$ , если передаточное число редуктора  $u = 24$ , число зубьев зубчатых колес:  $z_1 = 20$ ,  $z_2 = 120$ ,  $z_4 = 76$ .

## Ключи к тестам

Раздел 1			
Типовой тест № 1		Типовой тест № 2	
1	прямая, по которой направлен вектор силы	1	а
2	а	2	статика, кинематика, динамика
3	силы, линии действия которых сходятся в одной точке	3	абсолютно твердым телом
4	а	4	сила
5	геометрическую сумму всех действующих сил	5	абсолютно твердое тело, размерами которого можно пренебречь, но обладает массой
6	механическое движение тел с учетом сил и массы тела	6	эквивалентными
7	от точки приложения и времени	7	равнодействующей
8	а	8	на аксиомах статики
9	физическая величина определяющая инертность тела	9	б
10	г	10	балка
11	законом инерции	11	Ньютон
12	Основным законом динамики	12	в
13	законом противодействия	13	г
14	геометрическую сумму моментов всех сил относительно данного центра	14	г
15	г	15	а
16	а	16	закон Кулона
17	а	17	динамика
18	$kH$	18	устанавливает связь между ускорением и массой материальной точки и силой $F=m \cdot a$
19	$v = const \quad a_{\tau} = 0$	19	0,12
20	$a_{\tau} = const$	20	джоуль
21	$v = const \quad a_{\tau} = 0$		
22	$a_n = 0$		
23	приведение системы сил к простейшему виду, определение условий равновесий систем сил		
24	сила, с которой данная связь действует на тело, препятствуя его перемещению		
25	Все точки движутся по одинаковым траекториям с одинаковыми скоростями и ускорениями		

## Раздел 2



Типовой тест № 1		Типовой тест № 2	
1	а	1	а
2	С	2	С
3	а	3	$\frac{320\sqrt{2} F}{\pi d^2}$
4	В	4	В
5	а	5	а
6	$\frac{M_{кр}^{max}}{W_p} \leq [\tau]$	6	$\frac{M_{кр}^{max}}{W_p} \leq [\tau]$
7	$\frac{3M}{GJ_p}$	7	а
8	а	8	а
9	20,40 и 21,85	9	20,40 и 21,85
10	хрупкий	10	хрупкий
11	равна нулю	11	равна нулю
12	3,0	12	3,0
13	а	13	в
14	а	14	а
15	абсолютным удлинением	15	абсолютным удлинением
16	прочностью	16	Прочностью
17	0,25l	17	0,25l
18	$3\frac{ql^2}{b^3}$	18	а
19	$-\frac{1}{6}q\frac{z^2}{l}$	19	$-\frac{1}{2}q\frac{z^2}{l}$
20	$18\frac{F}{b^2}$	20	$\frac{1}{16}\frac{Fl^2}{EJ_x}$

Раздел 3			
Типовой тест № 1		Типовой тест № 2	
1	б	1	в
2	расчет по напряжениям	2	а
3	разъемной	3	деформаций
4	в	4	в
5	б	5	в
6	1, 2, 4	6	теплового
7	зубчатой передачи	7	число ремней, не превышающее 6 (8)

8	а	8	в
9	вращательная пара	9	б
10	б	10	д
11	г	11	а
12	отличаются тем, что вал передает крутящий момент, а ось не передает	12	эвольвентное зацепление
13	в	13	в
14	могут быть разделены на разъемные и неразъемные	14	в трапецеидальной резьбе
15	неразъемными	15	образование режима жидкостного трения
16	в	16	крутильная жесткость
17	в	17	равнопрочность соединения с соединяемыми деталями
18	по наружному и внутреннему диаметрам	18	б
19	изготовления вала с большим диаметром по отношению к диаметру отверстия	19	превышает ход однозаходной резьбы в число раз, равное числу заходов
20	назначают в зависимости от диаметра вала в соответствии с ГОСТом	20	назначают в зависимости от диаметра вала в соответствии с ГОСТом

#### Ключ к задачам на Итоговую аттестацию

№ задачи	Ответ	№ задачи	Ответ
1	12 МПа	11	30,9 Н
2	0	12	2,24 Н
3	2,67 МПа	13	1,24 Н
4	1000 Н*м	14	1,91Н
5	-600 Н*м	15	1,41м/с <sup>2</sup>
6	-1400 Н*м	16	5 м/с <sup>2</sup>
7	-200 кН	17	13,69*10 <sup>4</sup> Н
8	0; -40кН*м	18	3кВт
9	340кН, 180 кН	19	19
10	50Н/м		

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ** на \_\_\_\_\_ учебный год

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК
		<p align="center">_____ № _____</p> <p align="center">Председатель ПЦК ТД</p> <p align="center">_____/_____</p>