

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО  
Профессор В.А. Шпенст**

---

**Проректор по образовательной  
деятельности  
Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль):</b>	Электропривод и автоматика
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доц. Кузькин А.Ю.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 144 от 28.02.2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) «Электропривод и автоматика».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Кузькин А.Ю.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры Машиностроения от 17.02.2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н, проф. В.В. Максаров

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины «Прикладная механика»:** формирование у студентов базовых знаний в области сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин и основ конструирования; подготовка выпускников к освоению последующих дисциплин и решению профессиональных задач, связанных с исследованием и проектированием электромеханических комплексов промышленных предприятий.

### Основные задачи дисциплины:

- изучение понятий, законов и принципов прикладной механики;
- овладение методами решения практических задач в области анализа, исследования и расчета механических систем и их элементов;
- формирование навыков, необходимых для аргументированного обоснования решений, связанных с проектированием, эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом электромеханических комплексов промышленных предприятий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» и изучается в 3, 4 и 5 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Прикладная механика» являются «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теоретическая механика».

Дисциплина «Прикладная механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Электрические машины», «Электрические и электронные аппараты».

Особенность дисциплины заключается в том, что она является переходной между теоретическими и прикладными дисциплинами.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Прикладная механика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.5	ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.3	ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам		
		3	4	5
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>105</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>-</b>
Лекции (Л)	52	34	18	-
Практические занятия (ПЗ)	35	17	18	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	-	18	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>111</b>	<b>57</b>	<b>36</b>	<b>18</b>
Выполнение курсового проекта	18			18
Расчетно-графическая работа (РГР)			15	
Подготовка к практическим занятиям		22	5	
Подготовка к лабораторным занятиям			5	
Подготовка к зачету / дифф. зачету		35	11	
<b>Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ) / зачет (З) / экзамен (Э), курсовой проект (КП)</b>	<b>З, ДЗ, КП</b>	<b>ДЗ</b>	<b>З</b>	<b>КП</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>ак. час. 216</b>	<b>108</b>	<b>90</b>	<b>18</b>
	<b>зач. ед. 6</b>	<b>3</b>	<b>2.5</b>	<b>0.5</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и выполнение курсового проекта.

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
Раздел 1 «Растяжение и сжатие»	12	6	5	-	9
Раздел 2 «Теория напряженного состояния»	8	4	-	-	4
Раздел 3 «Сдвиг»	7	2	2	-	9
Раздел 4 «Геометрические характеристики плоских сечений»	8	4	-	-	4
Раздел 5 «Кручение»	9	4	3	-	9
Раздел 6 «Плоский изгиб»	9	4	3	-	9
Раздел 7 «Сложное сопротивление»	12	6	4	-	4
Раздел 8 «Устойчивость сжатых стержней»	4	2	-	-	4
Раздел 9 «Прочность при действии переменных напряжений»	4	2	-	-	5
Раздел 10 «Основные понятия теории механизмов и	7	2	-	4	5

машин»					
Раздел 11 «Основные типы механизмов»	5	2	-	2	5
Раздел 12 «Кинематика механизмов»	8	2	4	-	6
Раздел 13 «Введение в детали машин»	7	2	-	4	5
Раздел 14 «Механические передачи»	19	5	8	4	15
Раздел 15 «Валы и оси. Подшипники»	11	3	4	2	16
Раздел 16 «Соединения»	7	2	2	2	2
<b>Итого:</b>	<b>216</b>	52	35	18	111

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>3 семестр</b>			
1	Растяжение и сжатие	Введение в сопротивления материалов. Основные гипотезы. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Понятия о напряжениях и деформациях. Закон Гука. Типы деформаций. Диаграммы растяжения материалов (условная и истинная). Основные механические характеристики материала. Характер разрушения пластичных и хрупких материалов. Коэффициент запаса прочности. Допускаемые напряжения при растяжении и сжатии материалов. Расчет статически неопределимых конструкций	6
2	Теория напряженного состояния	Понятие о напряженном состоянии материалов. Напряжения по наклонным сечениям при линейном напряженном состоянии. Виды напряженного состояния материалов. Плоское напряженное состояние материалов (ПНС). Объемное напряженное состояние материалов. Понятие о главных напряжениях. Обобщенный закон Гука. Теории прочности	4
3	Сдвиг	Чистый сдвиг. Напряжения и деформации при срезе. Закон Гука при сдвиге, угол сдвига. Расчет заклепочных соединений	2
4	Геометрические характеристики плоских сечений	Статический момент плоской фигуры. Центральные и главные оси сечения. Центры тяжести геометрических фигур. Моменты инерции плоских сечений. Моменты инерции простых фигур. Моменты инерции плоской фигуры относительно параллельных осей. Моменты сопротивления	4
5	Кручение	Кручение валов. Крутящий момент. Напряжения и деформации при кручении вала круглого сечения. Полярные моменты инерции и моменты сопротивления сечения вала кручению. Условие прочности и условие жесткости при кручении вала. Статически неопределимые задачи на кручение	4
6	Плоский изгиб	Внутренние силовые факторы при изгибе балки: изгибающий момент и поперечная сила. Опоры балок. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		моментов. Правило знаков при изгибе балок. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Расчет балок на прочность. Нормальные напряжения при изгибе балок. Касательные напряжения, формула Журавского. Проверка прочности балки по главным напряжениям	
7	Сложное сопротивление	Косой изгиб. Понятие о сложном сопротивлении. Напряжения и деформации при косом изгибе балки. Условие прочности. Совместное действие изгиба и кручения. Определение изгибающих и крутящих моментов. Вычисление напряжений и проверка прочности бруса по 3-ей и 4-ой теории прочности. Внецентренное сжатие бруса. Ядро сечения. Общий случай сложного сопротивления. Внутренние силовые факторы. Нормальные и касательные напряжения в сечении бруса. Расчет коленчатого бруса	6
8	Устойчивость сжатых стержней	Понятия об устойчивости сжатого стержня. Формула Эйлера и границы ее применения. Влияние способов закрепления концов стержня на его устойчивость. Эмпирическая формула Ясинского. Расчет сжатых стержней по формуле Ясинского и границы ее использования. Проверка сжатых стержней на устойчивость	2
9	Прочность при действии переменных напряжений	Основные понятия о усталостном разрушении. Циклические напряжения, характеристика циклов. Кривая Веллера. Предел выносливости материала. Основные факторы, влияющие на усталость материала: концентраторы напряжений, шероховатость поверхности, масштабный фактор.	2
<b>4 семестр</b>			
10	Основные понятия теории механизмов и машин	Основные термины и определения. Составные части механизма. Кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи. Степень подвижности механизм	2
11	Основные типы механизмов	Краткие сведения о механизмах: рычажных, зубчатых, планетарных, дифференциальных, червячных, клиновых, кулачковых, с гибкими звеньями (цепной, ременной), волновых	2
12	Кинематика механизмов	Метод положений, метод планов скоростей, метод планов ускорений	2
13	Введение в детали машин	Классификация и критерии работоспособности деталей машин. Проектные и проверочные расчёты	2
14	Механические передачи	Кинематические и энергетические зависимости. Цилиндрические и конические зубчатые передачи – геометрические параметры, критерии работоспособности, допускаемые напряжения, силы в зацеплении, расчет. Червячные передачи. Классификация. Геометрия.	5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Критерии работоспособности. Материал и допускаемые напряжения. Планетарные и волновые передачи. Винтовые передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Фрикционные передачи	
15	Валы и оси. Подшипники	Валы и оси (назначение, конструкции, расчёт и проектирование). Подшипники качения. Выбор по статической и динамической грузоподъёмности.	3
16	Соединения	Резьбовые соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Сварные соединения. Заклёпочные	2
<b>Итого:</b>			<b>52</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>3 семестр</b>			
1	Раздел 1	Метод сечений. Построение эпюр внутренних силовых факторов.	1
		Расчёты стержней, работающих на растяжение – сжатие, из условия прочности и жесткости.	2
		Расчёт статически неопределимой стержневой конструкции	2
2	Раздел 3	Расчет элементов конструкций, работающих на срез и смятие (штифтовые, заклепочные, шпоночные соединения)	2
3	Раздел 5	Подбор сечения вала из условия прочности и жёсткости. Простейшие статически неопределимые задачи на кручение.	3
4	Раздел 6	Построение эпюр перерезывающей силы и изгибающего момента	2
		Подбор сечения балки, работающей на изгиб, из условия прочности	1
5	Раздел 7	Расчет на прочность коленчатого стержня	4
<b>4 семестр</b>			
6	Раздел 12	Построение плана положений механизма, планов скоростей и ускорений	4
7	Раздел 14	Расчет и проектирование цилиндрической зубчатой передачи	2
		Расчет и проектирование конической зубчатой передачи	2
		Расчет и проектирование червячной зубчатой передачи	2
		Расчет и проектирование передачи винт-гайка	2
8	Раздел 15	Расчет и проектирование валов. Подбор подшипников по статической и динамической грузоподъёмности	4
9	Раздел 16	Расчёт шпоночного соединения	2
<b>Итого:</b>			<b>35</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
<b>4 семестр</b>			
1	Раздел 10	Составление структурных (кинематических) схем и определение основных характеристик механизмов	4

2	Раздел 11	Структурный анализ плоского механизма	2
3	Раздел 13	Общие основы расчета и конструирования деталей машин	4
4	Раздел 14	Изучение конструкции цилиндрического двухступенчатого редуктора	2
5	Раздел 14	Расчет несущей способности ступеней редуктора	2
6	Раздел 15	Изучение подшипников качения	2
7	Раздел 16	Определение несущей способности шлицевого соединения	2
<b>Итого:</b>			<b>18</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1	Проектирование механического привода технологической машины

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Лабораторные работы.** Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне дифф.зачета/зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Растяжение и сжатие

1. Что понимается под растяжением-сжатием?



2. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении стержня при его растяжении или сжатии?

3. Что представляет собой относительная продольная деформация?

4. По какой формуле определяется величина напряжения в поперечном сечении стержня?

5. Какая связь между напряжениями и деформациями при растяжении-сжатии?

#### **Раздел 2. Теория напряженного состояния**

1. Какие напряжения называются главными?

2. Какие виды напряженного состояния материала вы знаете?

3. Что называют главными площадками?

4. Что такое тензор напряжения?

5. Что такое напряженное состояние материала в точке?

#### **Раздел 3. Сдвиг**

1. Как записывается закон Гука при сдвиге?

2. Как определяются напряжения в поперечном сечении бруса при чистом сдвиге?

3. Что такое смятие?

4. В чём сущность расчёта на смятие?

5. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении при сдвиге?

#### **Раздел 4. Геометрические характеристики плоских сечений**

1. Что называют статическим моментом поперечного сечения?

2. Что называют моментом инерции поперечного сечения?

3. Что называют полярным моментом поперечного сечения?

4. Что называют моментом сопротивления изгибу поперечного сечения?

5. Что называют моментом сопротивления кручению поперечного сечения?

#### **Раздел 5. Кручение**

1. Какой вид нагружения (деформации) называют кручением?

2. Каким образом определить в любом поперечном сечении бруса величину крутящего момента?

3. Как записывают условие жесткости вала при кручении?

4. Каким методом находят величину крутящего момента в поперечном сечении?

5. В каких точках круглого поперечного сечения возникают максимальные касательные напряжения при кручении?

#### **Раздел 6. Плоский изгиб**

1. Какой вид нагружения называется изгибом?

2. Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении балки при прямом поперечном изгибе и как они вычисляются?

3. Как распределяются нормальные напряжения по поперечному сечению балки?

4. Как проводится расчет на прочность балки по нормальным напряжениям, как формулируется условие прочности?

5. Какой изгиб называется косым?

#### **Раздел 7. Сложное сопротивление**

1. Что такое сложное сопротивление?

2. Что называют опасным сечением?

3. Что называется опасной точкой?

4. Напишите условие прочности при сложном нагружении?

5. Что такое эквивалентное напряжение?

#### **Раздел 8. Устойчивость сжатых стержней**

1. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня?

2. В какой плоскости происходит изгиб стержня при потере устойчивости им?

3. Как определить критическую нагрузку для сжатого прямолинейного стержня?

4. Что такое гибкость стержня и как она определяется?

5. Во всех ли случаях формула Эйлера дает правильный результат? Каковы условия ее применимости?

## **Раздел 9. Прочность при действии переменных напряжений**

1. Назовите причины возникновения переменных во времени напряжений в точках поперечного сечения детали.
2. Что называется циклом напряжения?
3. Что называется максимальным, минимальным, средним напряжением, амплитудой, коэффициентом асимметрии цикла?
4. Что называется максимальным, минимальным, средним напряжением, амплитудой, коэффициентом асимметрии цикла?
5. Что называется пределом выносливости?

## **Раздел 10. Основные понятия теории механизмов и машин**

1. Что называется машиной?
2. Что называется механизмом?
3. Что называется звеном?
4. Что называется кинематической парой?
5. Что называется кинематической цепью?

## **Раздел 11. Основные типы механизмов**

1. Какие механизмы называются плоскими?
2. Какие механизмы называются кулачковыми?
3. Какие механизмы называются зубчатыми?
4. Какие механизмы называются планетарными?
5. Какие механизмы называются волновыми?

## **Раздел 12. Кинематика механизмов**

1. Задачи и методы кинематического анализа механизмов
2. Последовательность кинематического анализа механизма
3. Что называют планом скоростей?
4. Какие скорости называют абсолютными?
5. Какие скорости называют относительными?

## **Раздел 13. Введение в детали машин**

1. Основные критерии работоспособности деталей машин
2. Четыре вида потери прочности деталей машин
3. Что называется деталью?
4. Что называется узлом?
5. Что называется сборочной единицей?

## **Раздел 14. Механические передачи**

1. Что называется механической передачей?
2. Чем вызвана необходимость применения механических передач?
3. Какие основные параметры характеризуют механическую передачу?
4. Что такое передаточное отношение передачи?
5. Виды повреждений зубьев и критерии расчета зубчатых передач.

## **Раздел 15. Валы и оси. Подшипники**

1. Чем ось отличается от вала?
2. Критерии работоспособности валов
3. Основные типы подшипников по нагрузочной способности
4. Расчет подшипников по статической грузоподъемности
5. Расчет подшипников по динамической грузоподъемности

## **Раздел 16. Соединения**

1. Критерии работоспособности резьбовых соединений
2. . Критерии работоспособности сварных соединений
3. . Критерии работоспособности соединений с натягом
4. . Критерии работоспособности шпоночных соединений
5. . Критерии работоспособности шлицевых соединений

## **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета/зачета)**

### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф. зачету/зачету по дисциплине:**

1. Задачи науки о сопротивлении материалов, последовательность решения их применительно к тому или иному реальному объекту (привести пример).
2. Что называется прочностью, жесткостью и устойчивостью детали (конструкции)?
3. Какова цель применения метода сечений? Укажите последовательность операций при использовании метода сечений?
4. Понятие “напряжение”. Определение напряжений, их виды. Какова зависимость между полным, нормальным и касательным напряжениями в точке в данном сечении?
5. Что понимается под растяжением-сжатием? Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении стержня при его растяжении или сжатии?
6. Что представляет собой относительная продольная деформация? Каковы размерности абсолютной и относительной продольной деформаций?
7. Какая связь между напряжениями и деформациями при растяжении-сжатии?
8. По какой формуле определяется величина напряжения в поперечном сечении стержня? Сформулируйте закон Гука для растяжения-сжатия? Приведите два выражения закона Гука и примеры их использования?
9. Что называется модулем упругости  $E$ ? Каким образом находится численное значение модуля упругости для конкретного материала?
10. Что называется допускаемым напряжением? Как оно выбирается для пластичных и хрупких материалов?
11. Опишите характерные участки и характерные точки диаграммы деформирования пластичного материала на растяжение и сжатие и диаграмму деформирования хрупкого материала.
12. Дайте определение понятиям предел пропорциональности, предел текучести, временный предел прочности, истинный предел прочности.
13. Как записывается закон Гука при сдвиге?
14. Как определяются напряжения в поперечном сечении бруса при чистом сдвиге?
15. Что такое смятие? В чём сущность расчёта на смятие?
16. Какой вид нагружения (деформации) называют кручением? Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого стержня при кручении?
17. Каким образом определить в любом поперечном сечении бруса величину крутящего момента?
18. Как записывают условие жесткости вала при кручении?
19. Какой вид нагружения называется изгибом? Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении балки при прямом поперечном изгибе и как они вычисляются?
20. Как распределяются нормальные напряжения по поперечному сечению балки?
21. Как проводится расчет на прочность балки по нормальным напряжениям, как формулируется условие прочности?
22. Назовите причины возникновения переменных во времени напряжений в точках поперечного сечения детали.
23. Что называется циклом напряжения? Что называется максимальным, минимальным, средним напряжением, амплитудой, коэффициентом асимметрии цикла?
24. Как выглядит кривая Веллера и как ее получают и для чего она используется? Что называется пределом выносливости?
25. Основные понятия теории механизмов: машина, механизм, звено, кинематическая цепь, кинематическая пара.
26. Основные виды механизмов. Плоские и пространственные механизмы. Рычажные, шарнирные механизмы. Кулачковые механизмы. Зубчатые механизмы.

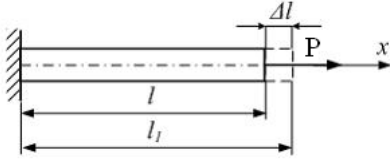
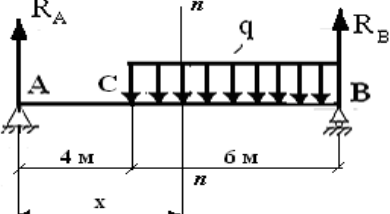
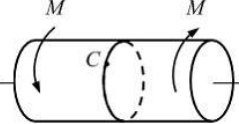
27. Что называют кинематической цепью? Виды кинематических цепей (плоские и пространственные, простые и сложные, замкнутые и незамкнутые). Понимать, в чем отличие понятий «механизм» и «кинематическая цепь».
28. Что называют звеном? Виды звеньев.
29. Что называют кинематической парой?
30. Классификация кинематических пар по числу степеней свободы.
31. Структурная формула пространственной кинематической цепи общего вида (формула Мальшева). Структурная формула плоских механизмов (формула Чебышева).
32. Что называют группой Ассура? Общий принцип образования механизмов.
33. Задачи и методы кинематического анализа механизмов.
34. Последовательность кинематического анализа. Скорости и ускорения звеньев механизма.
35. Основные критерии работоспособности деталей машин.
36. Что называется механической передачей?
37. Чем вызвана необходимость применения механических передач?
38. Какие основные параметры характеризуют механическую передачу?
39. Что такое передаточное отношение передачи?
40. Зубчатые передачи. Классификация. Области применения.
41. Основные геометрические параметры цилиндрических эвольвентных зубчатых колес и передач. Силы в зацеплении цилиндрических передач.
42. Виды повреждений зубьев и критерии расчета цилиндрических зубчатых передач.
43. Конические зубчатые передачи. Типы передач.
44. Допускаемые контактные напряжения и допускаемые напряжения при изгибе зубьев.
45. Червячные передачи. Основные характеристики в области применения. Материалы червяков и червячных колес.
46. Передачи винт-гайка скольжения. Конструкции и материалы деталей. Основные параметры. Области применения. Типы резьб.
47. Цепные передачи. Области применения и их основные характеристики. Конструкции роликовых и зубчатых цепей.
48. Ременные передачи. Типы и области применения.
49. Фрикционные передачи и вариаторы. Области применения. Типы фрикционных передач.
50. Валы и оси. Критерии расчета. Расчетные схемы. Проектный расчет валов.
51. Подшипники качения. Основные типы подшипников и их характеристики.
52. Расчет подшипников по статической и динамической грузоподъемности.
53. Соединения деталей машин, основные типы, области применения.
54. Резьбовые соединения.
55. Сварные соединения.
56. Соединения с натягом.
57. Шпоночные и шлицевые соединения.

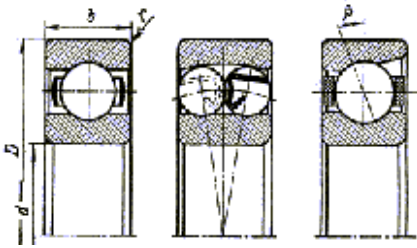
### 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету/зачету

#### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	При осевом растяжении стержня в его поперечном сечении возникают...	1. только нормальные напряжения 2. только касательные напряжения 3. одновременно и нормальные напряжения, и касательные напряжения 4. в поперечном сечении отсутствуют напряжения

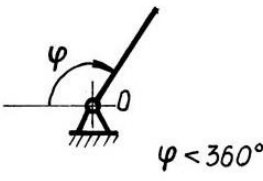
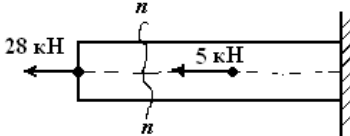
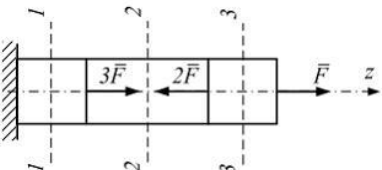
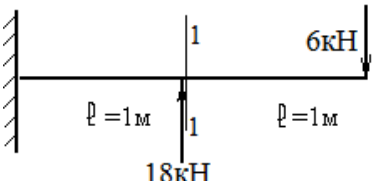
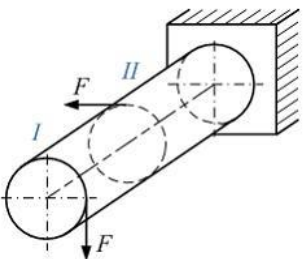
2	<p>Как называется механизм, в котором 3-е звено является выходным?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кривошипно-шатунный</li> <li>2. Двух кривошипный</li> <li>3. Кривошипно-ползунный</li> <li>4. Кривошипно-балансирный</li> </ol>
3	<p>Звено 1 изображенного на рисунке механизма называется _____ и образует _____ пару со звеном 2.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. кулачком, высшую</li> <li>2. толкателем, низшую</li> <li>3. коромыслом, плоскую</li> <li>4. ползуном, пространственную</li> </ol>
4	<p>Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в требуемое движение других звеньев, называется ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. выходным</li> <li>2. неподвижным</li> <li>3. незамкнутым</li> <li>4. входным</li> </ol>
5	<p>При статическом нагружении образца из пластичного материала в качестве опасного (предельного) напряжения принимается.....материала.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. предел прочности</li> <li>2. предел текучести</li> <li>3. пропорциональности</li> <li>4. предел упругости</li> </ol>
6	<p>Отношение угловых скоростей звеньев механизма называется ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. передаточным отношением</li> <li>2. функцией положения</li> <li>3. передаточным свойством</li> <li>4. углом давления</li> </ol>
7	<p>При определении допускаемого напряжения для хрупкого материала используется следующая механическая характеристика прочности...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предел пропорциональности</li> <li>2. Предел упругости</li> <li>3. Предел текучести</li> <li>4. Предел прочности</li> </ol>
8	<p>К задачам кинематического анализа механизма не относится определение _____ звеньев.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. положения</li> <li>2. скоростей</li> <li>3. ускорений</li> <li>4. нагрузок</li> </ol>

9	 <p>Начальная длина стержня равна <math>l</math>. После приложения растягивающей силы длина стержня стала <math>l_1</math>. Разность <math>\Delta l = l_1 - l</math> называется...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. абсолютной продольной деформацией</li> <li>2. средним удлинением</li> <li>3. сдвигом</li> <li>4. относительной деформацией</li> </ol>
10	<p>Поперечная сила <math>Q_y</math> в сечении <math>n-n</math> вычисляется по формуле ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Q_y = R_A - q(x-4)</math></li> <li>2. <math>Q_y = R_A - q(x-6)</math></li> <li>3. <math>Q_y = R_A + q(x-4)</math></li> <li>4. <math>Q_y = -R_A + q(x-4)</math></li> </ol>
11	<p>Касательное напряжение в точке <math>C</math>, расположенной на поверхности вала круглого поперечного сечения определяется по формуле...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{M}{J_p} \cdot 2\rho</math></li> <li>2. <math>\frac{M}{W_p}</math></li> <li>3. <math>\frac{2M}{W_p}</math></li> <li>4. равно нулю</li> </ol>
12	<p>Способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы называют:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочностью</li> <li>2. Жесткостью</li> <li>3. Теплостойкостью</li> <li>4. Износостойкостью</li> </ol>
13	<p>Касательные напряжения, возникающие в поперечном сечении сплошного круглого вала при его кручении, изменяются от оси вала к контуру по ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. параболе</li> <li>2. кубической параболе</li> <li>3. линейному закону</li> <li>4. по синусоиде</li> </ol>
14	<p>С увеличением угла наклона зубьев косозубых колёс осевая сила в зацеплении...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличивается</li> <li>2. Уменьшается</li> <li>3. Не изменяется</li> <li>4. Сдвигает зубчатое колесо в осевом направлении</li> </ol>
15	<p>Цилиндрические зубчатые передачи применяют, если валы передач...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пересекаются</li> <li>2. Параллельны</li> <li>3. Перекрещиваются</li> <li>4. Пересекаются под углом</li> </ol>

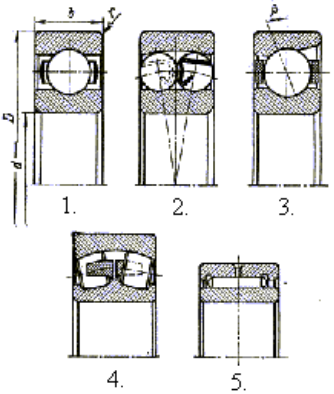
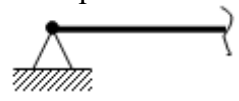
16	Модуль зацепления $m$ для зубчатого колеса с окружным шагом $p_t$ равен ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>m = p_t \cdot \pi</math></li> <li>2. <math>m = \frac{2 \cdot \pi}{p_t}</math></li> <li>3. <math>m = \frac{p_t}{\pi}</math></li> <li>4. <math>m = \frac{\pi}{p_t}</math></li> </ol>
17	Какова основная причина выхода из строя подшипников скольжения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Потеря прочности втулки</li> <li>2. Усталостное выкрашивание рабочей поверхности</li> <li>3. Потеря теплостойкости</li> <li>4. Износ рабочей поверхности втулки</li> </ol>
18	К какому из подшипников относится следующая характеристика – однорядный радиально-упорный шарикоподшипник?	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>2</li> <li>3</li> <li>4. Такого подшипника здесь нет</li> </ol>
19	При замене резьбы с крупным шагом на резьбу с мелким шагом прочность стержня болта, нагруженного растягивающей силой...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличивается</li> <li>2. Уменьшится</li> <li>3. Не изменится</li> <li>4. Стабилизируется</li> </ol>
20	Прочность болта, нагруженного растягивающей силой, определяется...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наружным диаметром резьбы</li> <li>2. Длиной резьбовой части</li> <li>3. Внутренним диаметром резьбы</li> <li>4. Средним диаметром резьбы</li> </ol>

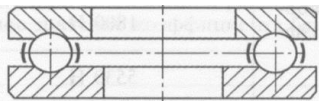
*Вариант 2*

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Шатун – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее неполный оборот</li> <li>2. Звено механизма, кинематически не связанное со стойкой, связанное с другими звеньями шарнирами и совершающее сложное плоское движение</li> <li>3. Звено механизма, совершающее поступательное движение вдоль неподвижной направляющей</li> <li>4. Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее полный оборот</li> </ol>

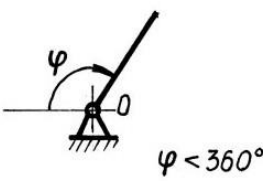
2	<p>Представленное звено:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коромысло</li> <li>2. Кулиса</li> <li>3. Кривошип</li> <li>4. Шатун</li> </ol>
3	<p>Продольная сила <math>N</math> в сечении n-n равна</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. -5кН</li> <li>2. 33 кН</li> <li>3. - 28 кН</li> <li>4. 28 кН</li> </ol>
4	<p>Для стержня, расчетная схема которого изображена на рисунке, продольная сила <math>N</math> в сечении 3-3 будет равна</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>+F</math></li> <li>2. <math>+2F</math></li> <li>3. <math>-2F</math></li> <li>4. <math>-F</math></li> </ol>
5	<p>Изгибающий момент <math>M_{изг}</math> в сечении 1-1 равен...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 кНм</li> <li>2. -12 кНм</li> <li>3. - 6 кНм</li> <li>4. 18 кНм</li> </ol>
6	<p>Условие прочности при прямом изгибе балки в вертикальной плоскости записывается в виде соотношения....</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\sigma_{\max} = \frac{ M_z }{W_z} \leq [\sigma]</math></li> <li>2. <math>\frac{N}{A} \leq [\sigma]</math></li> <li>3. <math>\sigma_{\text{экв}} \leq [\sigma]</math></li> <li>4. <math>\frac{ M_{кр} }{W_p} \leq [\tau]</math></li> </ol>
7	<p>На участке I стержня имеет место...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. растяжение</li> <li>2. кручение</li> <li>3. изгиб с кручением</li> <li>4. прямой изгиб</li> </ol>
8	<p>Часть конструкции, изготовленную из материала одной марки без применения сборочных операций, называют...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деталью</li> <li>2. Рамой</li> <li>3. Узлом</li> <li>4. Машина</li> </ol>

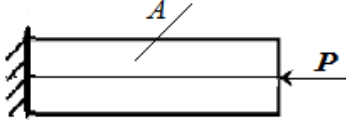
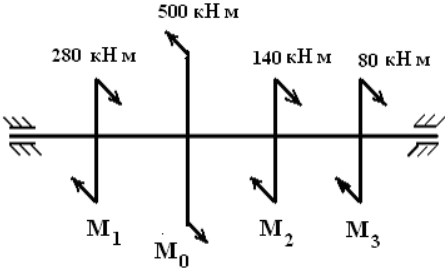
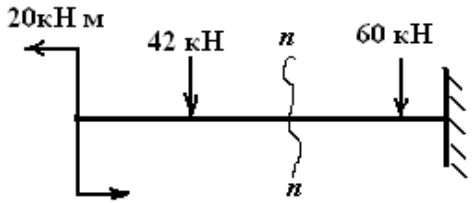


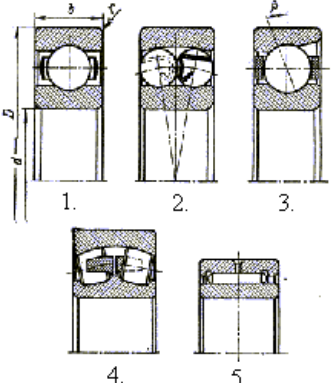
9	При кручении вала в его поперечных сечениях возникают....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. только нормальные напряжения</li> <li>2. только касательные напряжения</li> <li>3. нормальные и касательные напряжения.</li> <li>4.максимальные нормальные напряжения</li> </ol>
10	Какой параметр цилиндрической зубчатой передачи определяется из расчета её на контактную выносливость?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент торцового перекрытия <math>\varepsilon_\alpha</math></li> <li>2. Число зубьев шестерни <math>z_1</math></li> <li>3. Межосевое расстояние <math>a_w</math></li> <li>4. Срок службы передачи</li> </ol>
11	Назовите основную причину выхода из строя закрытых, хорошо смазываемых зубчатых передач, положенную в основу проектного расчёта передачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Износ рабочей поверхности зуба</li> <li>2. Усталостное отламывание зуба</li> <li>3. Усталостное выкрашивание рабочей поверхности зуба</li> <li>4. Заедание</li> </ol>
12	Указать основное достоинство шевронной передачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение суммарной длины контактных линий</li> <li>2. Увеличение коэффициента перекрытия</li> <li>3. Отсутствие нагружения опор осевой силой</li> <li>4. Меньшая масса</li> </ol>
13	Какой параметр вала определяется при его проектном расчете?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряжение</li> <li>2. Диаметр</li> <li>3. Расчетный запас выносливости</li> <li>4. Стрела прогиба</li> </ol>
14	<p>К какому из подшипников относится следующая характеристика: однорядный радиальный шариковый?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1</li> <li>2. 2</li> <li>3. 3</li> <li>4. 4</li> </ol>
15	Основной вид разрушения в подшипниках качения:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрыв колец</li> <li>2. Раздавливание тел качения</li> <li>3. Износ тел качения</li> <li>4. Усталостное выкрашивание тел качения и колец</li> </ol>
16	<p>Изображенная ниже опора называется...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. шарниром</li> <li>2. шарнирно-подвижной опорой</li> <li>3. шарнирно-неподвижной опорой</li> <li>4. жестким защемлением</li> </ol>
17	Основным критерием работоспособности крепёжных резьб является...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жёсткость</li> <li>2. Износостойкость</li> <li>3. Прочность</li> <li>4. Теплостойкость</li> </ol>

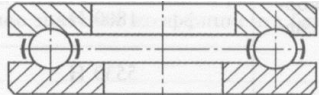
18	С каким шагом резьба М24 будет обладать наивысшей способностью к самоторможению?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. М 24x1,5</li> <li>2. М 24x0,75</li> <li>3. М 24x2,0</li> <li>4. М 24x1,0</li> </ol>
19	Какая из перечисленных резьб является ходовой?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Круглая</li> <li>2. Дюймовая</li> <li>3. Трапецеидальная</li> <li>4. Трубная</li> </ol>
20	Какую нагрузку воспринимает изображённый подшипник 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осевую</li> <li>2. Радиальную</li> <li>3. Радиальную и частично осевую</li> <li>4. Осевую и частично радиальную</li> </ol>

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Шатун – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее неполный оборот</li> <li>2. Звено механизма, кинематически не связанное со стойкой, связанное с другими звеньями шарнирами и совершающее сложное плоское движение</li> <li>3. Звено механизма, совершающее поступательное движение вдоль неподвижной направляющей</li> <li>4. Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее полный оборот</li> </ol>
2	Представленное звено: 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коромысло</li> <li>2. Кулиса</li> <li>3. Кривошип</li> <li>4. Шатун</li> </ol>
3	Выражение $\Delta l = \frac{N l}{E F}$ представляет собой....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Условие прочности при растяжении-сжатии</li> <li>2. Относительную деформацию</li> <li>3. Закон Гука при растяжении (сжатии) стержня, выраженный через его абсолютную деформацию</li> <li>4. Коэффициент Пуассона</li> </ol>

4	<p>Если <math>[\sigma] = 150 \text{ МПа}</math>, площадь поперечного сечения <math>A=4\text{см}^2</math>, то допустимая нагрузка <math>[P]</math> из расчета на прочность указанного на рисунке бруса равна...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>[P] = 150\text{кН}</math></li> <li>2. <math>[P] = 40\text{кН}</math></li> <li>3. <math>[P] = 60\text{кН}</math></li> <li>4. <math>[P] = 120\text{кН}</math></li> </ol>
5	<p>Максимальное значение крутящего момента равно...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 80 кНм</li> <li>2. 500 кНм</li> <li>3. 140 кНм</li> <li>4. 280 кНм</li> </ol>
6	<p>Поперечная сила в сечении <math>n-n</math> равна:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 18 кН</li> <li>2. -60 кН</li> <li>3. -42 кН</li> <li>4. -102 кН.</li> </ol>
7	<p>В формуле для определения максимального напряжения <math>\sigma_{\text{max}} = \frac{ M_z }{W_z}</math> в поперечном сечении балки при изгибе величина <math>W_z</math> называется....</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. моментом инерции сечения</li> <li>2. полярным моментом сопротивления</li> <li>3. коэффициентом Пуассона</li> <li>4. моментом сопротивления сечения изгибу относительно оси z</li> </ol>
8	<p>Часть конструкции, изготовленную из материала одной марки без применения сборочных операций, называют...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деталью</li> <li>2. Рамой</li> <li>3. Узлом</li> <li>4. Машина</li> </ol>
9	<p>Под действием осевой нагрузки стержень длиной 1,5 м стал длиннее на 3 мм. Относительное удлинение стержня равно...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2</li> <li>2. 4,5</li> <li>3. 1,5</li> <li>4. <math>2 \cdot 10^{-3}</math></li> </ol>
10	<p>Какой параметр цилиндрической зубчатой передачи определяется из расчета её на контактную выносливость?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Коэффициент торцового перекрытия <math>\varepsilon_\alpha</math></li> <li>6. Число зубьев шестерни <math>z_1</math></li> <li>7. Межосевое расстояние <math>a_w</math></li> <li>8. Срок службы передачи</li> </ol>
11	<p>Назовите основную причину выхода из строя закрытых, хорошо смазываемых зубчатых передач, положенную в основу проектного расчёта передачи</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Износ рабочей поверхности зуба</li> <li>2. Усталостное отламывание зуба</li> <li>3. Усталостное выкрашивание рабочей поверхности зуба</li> <li>4. Заедание</li> </ol>

12	Указать основное достоинство шевронной передачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение суммарной длины контактных линий</li> <li>2. Увеличение коэффициента перекрытия</li> <li>3. Отсутствие нагружения опор осевой силой</li> <li>4. Меньшая масса</li> </ol>
13	Какой параметр вала определяется при его проектном расчете?	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Напряжение</li> <li>6. Диаметр</li> <li>7. Расчетный запас выносливости</li> <li>8. Стрела прогиба</li> </ol>
14	<p>К какому из подшипников относится следующая характеристика: однорядный радиальный шариковый?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 1</li> <li>6. 2</li> <li>7. 3</li> <li>8. 4</li> </ol>
15	Основной вид разрушения в подшипниках качения:	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Разрыв колец</li> <li>6. Раздавливание тел качения</li> <li>7. Износ тел качения</li> <li>8. Усталостное выкрашивание тел качения и колец</li> </ol>
16	Выражение $\sigma = E\varepsilon$ представляет собой ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. условие прочности при растяжении-сжатии</li> <li>2. закон Гука для нормальных напряжений, выраженный через относительную деформацию</li> <li>3. закон Гука при растяжении (сжатии), выраженный через абсолютную деформацию</li> <li>4. коэффициент Пуассона</li> </ol>
17	Основным критерием работоспособности крепёжных резьб является...	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Жёсткость</li> <li>6. Износостойкость</li> <li>7. Прочность</li> <li>8. Теплостойкость</li> </ol>
18	С каким шагом резьба М24 будет обладать наивысшей способностью к самоторможению?	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. М 24x1,5</li> <li>6. М 24x0,75</li> <li>7. М 24x2,0</li> <li>8. М 24x1,0</li> </ol>
19	Какая из перечисленных резьб является ходовой?	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Круглая</li> <li>6. Дюймовая</li> <li>7. Трапецеидальная</li> <li>8. Трубная</li> </ol>

20	Какую нагрузку воспринимает изображённый подшипник 	1. Осевую 2. Радиальную 3. Радиальную и частично осевую 4. Осевую и частично радиальную
----	---	--

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

#### 6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических / лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических / лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

**6.3.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта**

Студент выполняет курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

1. Степин, П.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 320 с. <https://e.lanbook.com/book/3179>
2. Кузьмин, Л.Ю. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко, В.К. Ломунов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 228 с. <https://e.lanbook.com/book/90004>
3. Бардовский, А.Д. Прикладная механика : теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Бардовский, Б.В. Воронин, П.Я. Бибииков, М.Н. Вьюшина. – Электрон. дан. – Москва: МИСИС, 2015. – 96 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93621>.
4. Мостаков, В.А. Прикладная механика: детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Мостаков, Т.М. Слободяник, П.М. Вержанский, Б.В. Воронин. – Электрон. дан. – Москва: МИСИС, 2016. – 71 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93666>.

**7.1.2. Дополнительная литература**

1. Андреев, В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Андреев, И.В. Павлова. – Электрон. дан. – СанктПетербург: Лань, 2013. – 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12953>.
2. Остяков, Ю.А. Проектирование деталей и узлов конкурентоспособных машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Остяков, И.В. Шевченко. – Электрон. дан. – СанктПетербург: Лань, 2013. – 336 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30428>.

3. Справочник конструктора: Учебно-практическое пособие: В 2 книгах Книга 1. Машины и механизмы / Фещенко В.Н., – 2-е изд., переб. и доп. - М.:Инфра-Инженерия, 2017. – 400 с.: 60x84 1/8 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0084-8 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/906490>

4. Справочник конструктора: Учебно-практическое пособие: В 2 книгах Книга 2. Машины и механизмы / Фещенко В.Н., – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Инфра-Инженерия, 2017. – 400 с.: 60x84 1/8 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0085-5 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/906491>

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Прикладная механика: Учебно-методические материалы для проведения практических занятий [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.В. Большунов, А.Ю. Кузькин. СПб, 2018. 66 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.

2. Прикладная механика: Методические рекомендации для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.Ю. Кузькин. СПб, 2018. 23 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.

3. Прикладная механика: Методические рекомендации для выполнения курсового проекта [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.Ю. Кузькин. СПб, 2018. 50 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.

4. Прикладная механика: Учебно-методические разработки для проведения лабораторных занятий [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.В. Большунов, А.Ю. Кузькин. СПб, 2018. 67 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

#### **8.1.1. Аудитории для проведения лекционных и практических занятий**

52 посадочных места

Оснащенность: Стол аудиторный – 26 шт., стул аудиторный – 52 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 5 шт., ИБП Protection Station 800 USB DIN – 1 шт., ноутбук 90NB0AQ2-M01400 – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., стойка мобильная – 1 шт., экран SCM-16904 Champion – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 "На поставку компьютерной техники" (обслуживание до 2020 года)). Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года). CorelDRAW Graphics Suite X5. Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года). Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1. Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт.

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт.

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт.

28 посадочных мест

Стол аудиторный – 15 шт., стул аудиторный – 28 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакаты – 3 шт. 30 посадочных мест.

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакаты – 3 шт.

### **8.1.2. Аудитории для проведения лабораторных занятий**

16 посадочных мест

Оснащенность: Моноблок LenovoM93ZINTELQ87- 16 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», стол компьютерный – 6 шт., коммутатор 4 HP – 1 шт., кресло компьютерное – 18 шт., плакат - 3 шт.

Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 "На поставку компьютерной техники").

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения». Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1. Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО). Foxit Reader (свободно распространяемое ПО). SeaMonkey (свободно распространяемое ПО). Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program. Программный комплекс «Сопротивление материалов. Виртуальные лабораторные работы». Columbus.

### **8.2. Помещение для самостоятельной работы**

Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №3): 16 посадочных мест

Оснащенность: Моноблок LenovoM93ZINTELQ87- 16 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», стол компьютерный – 6 шт., коммутатор 4 HP – 1 шт., кресло компьютерное – 18 шт., плакат - 3 шт. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 "На поставку компьютерной техники").

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения». Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1. Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО). Foxit Reader (свободно распространяемое ПО). SeaMonkey (свободно распространяемое ПО). Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program. Программный комплекс «Сопротивление материалов. Виртуальные лабораторные работы». Columbus.

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №1):  
Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое



ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №2):

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №3):

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

2. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).