


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
для лицензирования  
Директор колледжа ВятГУ  
 Л.В. Вахрушева  
01.12.2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

для специальности среднего профессионального образования  
13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовая подготовка)

для лицензирования

Киров, 2015

Рабочая программа (далее – программа) учебной дисциплины «Техническая механика» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, базовой подготовки.

Зам.директора по УР \_\_\_\_\_ С.Г.Жвакина

Организация разработчик: ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Разработчик:

Алешкин А.В., преподаватель ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,  
Голговских А.В., декан электротехнического факультета ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

Рекомендована ПЦК преподавателей  
технических и строительных  
специальностей

Протокол №3 от 16.11. 2015 г.

Председатель ПЦК Черепанов В.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Техническая механика»

## 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО **13.02.03** Электрические станции, сети и системы (базовая подготовка)

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина «Техническая механика» входит в общепрофессиональный цикл ППССЗ по специальности **13.02.03** Электрические станции, сети и системы, базовой подготовки.

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

### уметь:

- определять напряжения в конструкционных элементах;
- 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;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- читать кинематические схемы;

### 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;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- назначение и классификацию 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;

## Изучение дисциплины способствует формированию **общих и профессиональных компетенций:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить техническое обслуживание электрооборудования.

ПК 1.2. Проводить профилактические осмотры электрооборудования.

ПК 2.1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.

ПК 2.2. Выполнять режимные переключения в энергоустановках.

ПК 3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.

ПК 3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.

ПК 3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.

ПК 3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.

ПК 4.3. Проводить и контролировать ремонтные работы.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:**

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 130 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 86 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 44 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
1	2
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>130</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>86</i>
в том числе:	
лекции	<i>62</i>
практические занятия	<i>24</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>44</i>
<i>Форма промежуточной аттестации - экзамен</i>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>			
<b>Тема 1.1. Введение. Основные понятия и аксиомы статики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	Твердое тело и материальная точка. Сила и ее характеристики, система сил. Аксиомы статики.		
<b>Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Сила. Проекция силы на ось. Связи и реакции связей, классификация. Свободные и несвободные тела. Система сходящихся сил. Условия равновесия в геометрической и аналитической форме. Определение равнодействующей системы сил аналитическим и геометрическим способом.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
<b>Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Пара сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары, плечо пары. Обозначение момента пары, правило знаков момента, размерность. Свойства пар. Момент силы относительно точки.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
<b>Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение плоской произвольной системы сил к центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Свойства главного вектора и главного момента. Равнодействующая плоской системы произвольно расположенных сил. Равновесие системы. Три вида уравнений равновесия. Балочные системы. Классификация нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Виды опор. Определение опорных реакций балок.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
<b>Тема 1.5. Трение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Понятие о трении. Трение скольжения. Трение качения. Трение покоя. Устойчивость против		

	опрокидывания.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Работа с конспектом лекции. Решение задач по образцу	2	
<b>Тема 1.6. Пространственная система сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Разложение силы по трем осям координат. Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие. Момент силы относительно оси.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Работа с конспектом лекции. Решение задач по образцу	2	
<b>Тема 1.7. Центр тяжести</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Равнодействующая системы параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Методы определения центра тяжести. Центр тяжести сортамента прокатной стали. Определение положения центра тяжести плоских фигур и фигур, составленных из стандартных профилей проката.		
	<b>Практические занятия</b> Определение координат центра тяжести плоской фигуры.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Решение вариативных задач по теме. Выполнение расчетно-графической работы по теме.	2	
<b>Тема 1.8. Основные понятия кинематики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение. Способы задания движения точки. Ускорение при прямолинейном и криволинейном движениях. Простейшие движения твердого тела: поступательное движение, вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы.	2	
<b>Тема 1.9. Основные понятия и аксиомы динамики. Метод кинестатики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Предмет динамики. Две основные задачи динамики. Масса материальной точки и единицы ее измерения. Зависимость между массой и силой тяжести. Аксиомы динамики: принцип инерции, основной закон динамики, закон независимости действия сил, закон равенства действия и противодействия. Свободная и несвободная материальные точки. Понятие о силе инерции. Принцип Даламбера. Метод кинестатики.		
<b>Тема 1.10. Работа и мощность. Общие теоремы динамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Работа равнодействующей. Работа силы тяжести. Мощность. КПД, работа и мощность при вращательном движении. Работа сил на наклонной плоскости. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии.		



Раздел 2. Сопротивление материалов				
Тема 2.1. Основные положения	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	Понятия о расчетах на прочность, жесткость и устойчивость. Деформации упругие и пластичные. Классификация нагрузок: силы поверхностные и объемные, статические и динамические. Основные расчетные элементы конструкций: брус, оболочка, пластина, массив. Основные гипотезы и допущения. Основные виды деформаций. Метод сечений. Виды нагружений.		2	
Тема 2.2. Растяжение (сжатие)	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	Продольные силы, их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Продольные и поперечные деформации при растяжении, сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Правила построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение $\Delta$ . Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики. Предельные, рабочие, допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности. Расчеты на прочность: проверочный, проектный, расчет допустимой нагрузки.		2	
	<b>Практические занятия</b>		2	
	<b>Самостоятельная работа</b>		2	
Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	Срез. Основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условие прочности, расчетные формулы. Закон Гука при сдвиге. Условности расчетов на срез и смятие. Решение задач		2	
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	Статический момент площади сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Связь между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца.		2	
	<b>Самостоятельная работа</b>		2	
Тема 2.5. Кручение	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Правила построения эпюр крутящих моментов. Построение эпюр крутящих моментов. Алгоритм расчетов на прочность и жесткость при кручении.		2	

	<b>Практические занятия</b> Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении	2	
<b>Тема 2.6.</b> <b>Изгиб</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов.		
	<b>Практические занятия</b> Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчеты на прочность	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Решение вариативных задач по теме. Выполнение расчетно-графических работ по теме.	2	
<b>Тема 2.7.</b> <b>Устойчивость сжатых стержней</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Критическое напряжение. Гибкость. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Определение устойчивости сжатых стержней.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Решение задач по образцу. Подготовка к контрольной работе за 2 раздел	2	
<b>Раздел 3. Детали машин</b>			
<b>Тема 3.1.</b> <b>Основные положения. Общие сведения о передачах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	Цель и задачи раздела «детали машин». Механизм и машина. Классификация машин. Детали и узлы, их классификация. Надежность машин. Требования, предъявляемые к машинам и деталям. Критерии работоспособности деталей машин. Назначение передач. Классификация передач по принципу действия и принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.		
<b>Тема 3.2.</b> <b>Фрикционные передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Фрикционные передачи, их назначение и классификация. Достоинства и недостатки фрикционных передач, область их применения. Материалы катков. Виды разрушения рабочих поверхностей фрикционных катков. Цилиндрическая фрикционная передача. Понятие о вариаторах.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы	2	
<b>Тема 3.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Зубчатые передачи</b>	Зубчатые передачи, их назначение и классификация. Достоинства и недостатки зубчатых передач, область их применения. Основы теории зубчатого зацепления, краткие сведения. Эвольвента и ее свойства. Материалы зубчатых колес. Виды разрушения зубьев. Цилиндрическая прямозубая передача. Определение основных геометрических параметров	4	2
<b>Тема 3.4. Передача «винт – гайка»</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Винтовая передача: достоинства и недостатки, область применения. Разновидности винтов передачи. Материалы винта и гайки.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Определение износостойкости, прочности и устойчивости винта.	2	
<b>Тема 3.5. Червячные передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие сведения о червячных передачах: достоинства и недостатки, область применения, классификация. Основные геометрические соотношения в червячной передаче. Силы в зацеплении. Материалы червячной пары. Виды разрушения зубьев червячных колес.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Определение основных геометрических параметров червячной передачи.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Решение задач по теме. Проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы. Подготовка рефератов с использованием Интернет - ресурсов.	4	
<b>Тема 3.6. Редукторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Общие сведения о редукторах. Классификация. Модернизированные редукторы. Мотор – редукторы.		1
<b>Тема 3.7. Ременные и цепные передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие сведения о ременных передачах: достоинства и недостатки, область применения, классификация. Основные геометрические соотношения в ременной передаче. Силы и напряжения ременных передач. Силы и напряжения в ветвях ремня. Детали ременных передач: типы ремней, шкивы, натяжные устройства. Общие сведения о зубчато – ременных передачах. Общие сведения о цепных передачах: достоинства и недостатки, область применения, классификация. Основные геометрические соотношения в цепной передаче. Силы и напряжения в ветвях цепи. Детали цепных передач: приводные цепи, звездочки, натяжные устройства, смазка цепи.	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка рефератов, докладов с использованием Интернет - ресурсов.	4	
<b>Тема 3.8. Валы и оси. Общие сведения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Понятие о валах и осях. Классификация. Конструктивные элементы валов и осей. Материалы.		2
	<b>Самостоятельная работа</b> Проработка учебной литературы, дополнение конспектов.	2	
<b>Тема 3.9.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Подшипники</b>	Подшипники скольжения: конструкция, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Материалы и смазка подшипников скольжения. Элементарные сведения о работе подшипников в условиях жидкостной смазки. Подшипники качения: устройство, достоинства и недостатки. Классификация подшипников качения по ГОСТу, основные типы, условные обозначения.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Подбор подшипников качения.	2	
<b>Тема 3.10. Муфты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Муфты, их назначение и краткая классификация. Основные типы глухих, жестких, упругих, сцепных, самоуправляемых муфт. Краткие сведения о выборе и расчете муфт.		
	<b>Практические занятия</b> Определение основных геометрических параметров зубчатых и червячных передач.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы. Подготовка рефератов	4	
<b>Тема 3.11. Соединения деталей машин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие сведения о разъемных и неразъемных соединениях. Конструктивные формы резьбовых соединений: болт затянут, внешняя нагрузка отсутствует; болтовое соединение нагружено поперечной силой; болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стук детали. Заклепочные соединения: классификация, типы заклепок.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Проанализировать шпоночные соединения: достоинства и недостатки, разновидность шпоночных соединений. Проанализировать шлицевые соединения: достоинства и недостатки, разновидности шлицевых соединений.	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы, использование Интернет - ресурсов. Подготовка рефератов. Расчет шпоночных и шлицевых соединений. Подготовка к экзамену.	6	
<b>Всего:</b>		<b>130</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета технической механики.

*Кабинет технической механики №205 учебного корпуса №2:*

- ГЕНЕРАТОР ГЗ-111 - 2
- ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ SG 1639 В - 12
- КОМПЛЕКТ МОДУЛЯ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ФПЭ ИП - 2
- ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620FG - 4
- ОСЦИЛЛОГРАФ С1-94М - 12
- ОСЦИЛЛОГРАФ С-1-64 - 2
- ПРИБОР ФПМ-01 - 8
- ПРИБОР ФПМ-04 - 2
- РАБ, МЕСТО СТУДЕНТА с ПЭВМ и источ. питания - 2
- Типовой комплект оборудования для лаборатории \*Электричество и магнетизм\* - 2
- УСТАН. ДЛЯ ОПР. УДЕЛ. СОПР. - 2

*Лаборатория технической механики №305 учебного корпуса №2:*

- ГИРОСКОП ДЕМ. ТМ-20 - 2
- ГРАФОПРОЕКТОР "ЛЕКТОР-2000" - 2
- КОМПЛЕКТ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ КДЭ-4 ОСНОВЫ РАДИОСВЯЗИ - 2
- МАШИНА ВОЛНОВАЯ ФД 405А - 2
- МАШИНА ВОЛНОВАЯ - 2
- МАШИНА ЭЛ. МАЛАЯ - 4
- НОУТБУК HP 6720S - 2
- ПРИБОР ФД-201 А - 2
- ПРИБОР Щ 4313 - 2
- ПРИБОР Щ-4313 - 2
- ПРОЕКТОР Aser - 2
- СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ СО-1М - 2
- СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ СО1МУ - 2
- СКАНЕР HP SCAN JET - 2
- СТАНОК СВЕРЛИЛЬНЫЙ 2МТ12 - 2
- ТЕЛЕВИЗОР LG СТ-29м60е - 2
- УСТР.-ВО ДЕМОНСТРАЦ. \*СКАМЬЯ ЖУКОВСКОГО\* - 2
- УЧЕБ. ПРИБОР ЭСФЭ-1 \*ОПТИКА\* - 2
- ЭЛ. МАГНИТ ЭМ-1 - 2

*Лаборатория технической механики №306 учебного корпуса №2:*

- ГОНИОМЕТР Г 5 - 2 шт.
- ИНТЕРФЕРОМЕТР ИКПВ - 2
- ЛАЗЕР ГАЗОВЫЙ ГН-0,5 - 4
- ЛАЗЕР ГАЗОВЫЙ ЛГН-111 - 2
- МОНОХРОМАТОР УМ-2 - 2
- МОНОХРОМАТОР МАЛОГАБ. УНИВ. - 2
- МОНОХРОМАТОР МУМ-01 - 2
- ОПТИЧЕСКАЯ СКАМЬЯ СО-1 - 4
- ОСВЕТИТЕЛЬ ЛЮМИНЕСЦЕНТН. - 2
- ПИРОМЕТР ОПТИЧ. ЛОП-72 - 4
- РЕФРАКТОМЕТР ИРФ-23 - 2
- САХАРИМЕТР УНИВЕРС. СУ-4 - 4
- СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ СО-1М - 2
- СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ - 2
- СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ СО-1 - 4
- СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ СО-1М - 2
- УНИВ. МОНОХРОМАТОР УМ-2 - 2

*Лаборатория технической механики №307 учебного корпуса №2:*

- МАШИНА АТВУДА - 2
- МАЯТНИК НАКЛОННЫЙ - 2
- МАЯТНИК БАЛЛ. КРУТ. - 2
- МАЯТНИК МАКСВЕЛЛА - 2
- ПРИБОР ФПМ-07 - 2
- ПРИБОР ФПМ-08 - 2
- ПРИБОР ФПМ-09 - 2
- ПРИБОР ФПМ-10 - 2
- ПРИБОР ФПМ-13 - 2
- УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МАЯТНИК - 2
- УНИФИЛЯРНЫЙ ПОДВЕС - 2

- УСТАН.ДЛЯ ИЗ.КОЛЕБ.СМ. - 2
- УСТАН.ДЛЯ ИЗУЧ.УПРУГ.УДАР - 2
- УСТАНОВКА для изучения упругих и неупругих ударов шаров - 2

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Мовнин, М.С. Основы технической механики: учебник / М.С. Мовнин, А.Б. Израелит, А.Г. Рубашкин; под ред. П.И. Бегун. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб: Политехника, 2011. - 288 с.
2. Техническая механика. Сопротивление материалов (теория и практика) [Электронный ресурс] / А.М. Бахолдин. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 174 с.

##### **Дополнительные источники:**

1. Едунов, В.В. Механика: учеб. пособие / В. В. Едунов, А. В. Едунов. - М.: Академия, 2010. - 346, [1] с.. - (Высшее профессиональное образование. Технические специальности).
2. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы / И.Е. Иродов. - 12-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 311 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и внеаудиторной самостоятельной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<p><b>Умения:</b> определять напряжения в конструкционных элементах; 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; производить расчеты на сжатие, срез и смятие; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам; читать кинематические схемы;</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- экспертная оценка учебной деятельности обучающихся в ходе выполнения практических занятий;</li><li>- контрольная работа;</li><li>- выполнение индивидуальных заданий;</li><li>- решение задач, чтение схем</li></ul>
<p><b>Знания:</b> 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; методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; методику расчета на сжатие, срез и смятие; назначение и классификацию 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;</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- тестирование</li><li>- письменный опрос</li><li>- контрольная работа</li><li>- оценка выполнения домашних заданий и внеаудиторной самостоятельной работы.</li></ul>



### **Примерные вопросы для подготовки к экзамену:**

1. Какие аксиомы лежат в основе статики?
2. Какие тела называются свободными и несвободными?
3. Какие типы связей вы знаете?
4. Какие силы называются сходящимися?
5. В чем состоит геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил?
6. Как формулируется аналитическое условие равновесия?
7. Что называется парой сил?
8. Какие пары сил называют эквивалентными?
9. В чем состоит условие равновесия пар, лежащих в одной плоскости
10. Что значит привести силу к заданному центру?
11. Сформулируйте условие равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
12. Сформулируйте условие равновесия системы параллельных сил.
13. Что такое центр тяжести тела?
14. Как определить центр тяжести плоской фигуры сложной формы?
15. По каким формулам определяются координаты центра тяжести плоской фигуры?
16. Указать виды равновесия.
17. В чем заключается условие равновесия?
18. Что такое коэффициент устойчивости.
19. Что называется, прочностью, жесткостью и устойчивостью элементов конструкции?
20. Как классифицируются нагрузки, действующие на конструкцию?
21. В чем сущность метода сечений?
22. Какой вид нагружения бруса называется растяжением и какой сжатием?
23. Что такое эпюры продольных сил и нормальных напряжений?
24. Как формулируется закон Гука?
25. Как происходит срез и смятие?
26. В чем заключается условие прочности на срез и смятие?
27. Какие виды расчетов выполняют по условиям прочности?
28. Что называется осевым, полярным и центробежным моментом инерции?
29. Что такое главные и главные центральные оси?
30. Что такое главные и главные центральные моменты инерции?
31. Какие внутренние силовые факторы возникают при изгибе?
32. В чем заключается условие прочности при изгибе?
33. Что называется изгибом?
34. В чем заключается условие прочности при кручении?
35. В чем заключается условие жесткости при кручении?
36. Какие внутренние силовые факторы возникают при кручении?
37. Что называется усталостью материала?
38. Что называется циклом напряжений?
39. Что называется пределом выносливости и от каких факторов он зависит?
40. В чем сущность продольного изгиба?
41. Что называется критической силой и критическим напряжением?
42. Какие существуют способы закрепления стержней?
43. Как выражается динамическое напряжение через статическое?
44. Что называется динамическим коэффициентом?
45. Механизма, машина, детали специальные и общего назначения. Требования к машинам и деталям.
46. Назначение и виды передач. Кинематические и силовые соотношения.
47. Фрикционные передачи: достоинства, недостатки, принцип работы, классификация.
48. Вариаторы: определение, область применения.

49. Зубчатые передачи: устройство, принцип работы, классификация, достоинства и недостатки.
50. Прямозубые цилиндрические передачи, геометрические соотношения, силы, действующие в зацеплении.
51. Косозубые цилиндрические передачи, достоинства и недостатки, геометрические соотношения, силы, действующие в зацеплении.
52. Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче.
53. Передача винт-гайка. Передачи с трением скольжения и трением качения. Материалы винтовой пары. Кинематические, геометрические и силовые соотношения.
54. Червячная передача: достоинства и недостатки, устройство, кинематические, геометрические и силовые соотношения. Виды расчетов.
55. Назначение, классификация, устройство редукторов. Конструкции одно- и многоступенчатого редукторов. Основные параметры редукторов.
56. Ременные передачи: устройство, достоинства, недостатки. Кинематические, геометрические и силовые соотношения. Виды расчетов.
57. Цепные передачи: устройство, классификация, достоинства и недостатки. Геометрические, кинематические и силовые соотношения.
58. Валы и оси: назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Виды расчетов.
59. Подшипники скольжения: конструкция, достоинства и недостатки, расчет.
60. Подшипники качения: классификация, маркировка. Подбор подшипников. Проверка подшипников на долговечность.
61. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия глухих, компенсирующих, сцепных и предохранительных муфт. Подбор муфт.
62. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях.
63. Сварные соединения. Основные типы сварных швов.
64. Резьбовые соединения: достоинства и недостатки, расчет на прочность.
65. Шпоночные, шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика. Порядок подбора.

### **Примерные задачи для подготовки к экзамену:**

- 1 Определить удлинение стержня, если усилие в стержне 75,6 кН, длина стержня 2 м, материал – сталь,  $E=2 \cdot 10^5$  МПа, сечение – круг диаметром 30 мм.
- 2 Определить диаметр бруса из условия прочности, если максимальный крутящий момент 1300 Нм, допустимое напряжение материала  $[\tau]=50$  МПа
- 3 Из условия прочности балки на изгиб определить допустимую нагрузку, если  $[\sigma]=140$  МПа,  $L=2$  м,  $d=100$  мм
- 4 При испытании на кручение круглый брус разрушается при  $M=112$  Нм. Диаметр бруса 20 мм. Определить разрушающее напряжение
- 5 Проверить прочность заклепочного соединения на срез, если  $F = 80$  кН,  $[\tau_{ср}] = 100$  МПа,  $[\sigma] = 240$  МПа,  $d = 17$  мм,  $\delta = 50$  мм,  $n = 3$
- 6 Определить размеры зубчатой пары, если  $z_1=20$ ,  $u=3$ ,  $m=3$ мм,  $\psi=8$
- 7 Определить передаточное число двухступенчатого редуктора, если  $z_1=15$ ,  $z_2=45$ ,  $z_3=20$ ,  $z_4=60$
- 8 Определить размеры зубчатой пары, если  $m=2$ ,  $z_1=30$ ,  $u=2$ ,  $\psi=4$
- 9 Определить передаточное число сложного двухступенчатого редуктора, если  $z_1=16$ ,  $z_2=48$ ,  $z_3=20$ ,  $z_4=80$
- 10 Движение точки задано уравнением  $S=0,36t^2 + 0,18t$ . Определить скорость точки в конце третьей секунды движения и среднюю скорость за первые 3 секунды
- 11 Прямолинейное движение точки определяется уравнением  $s=4t^2+2t$ . Определить расстояние через 5 секунд движения.

- 12 Точка движется по дуге АВ согласно уравнению  $s=0,1t^3+t$ . Определить полное ускорение через 2 сек, если радиус дуги 0,45 м
- 13 Тело двигаясь из состояния покоя равноускоренно достигло скорости 10 м/с за 25 секунд. Определить путь, пройденный телом за это время.
- 14 Тело вращалось равноускоренно из состояния покоя и сделало 360 оборотов за 2 минуты. Определить угловое ускорение
- 15 Маховое колесо вращается равномерно со скоростью 120 об/мин. Радиус колеса 0,3 м. Определить скорость и полное ускорение точек на ободе колеса, а также скорость точки, находящейся на расстоянии 0,15 м от центра
- 16 Тело весом 3500 Н движется вверх по наклонной плоскости согласно уравнению,  $S=0,16t^2$ . Определить величину движущей силы, если коэффициент трения тела о плоскость 0,15.
- 17 Тело массой 200 кг поднимают по наклонной плоскости. Определить работу при перемещении на 10 м с постоянной скоростью. Коэффициент трения тела о плоскость 0,15.
- 18 Определить потребную мощность мотора лебедки для подъема груза весом 3 кН на высоту 10 м за 2,5 с. КПД механизма лебедки 0,75.
- 19 Из условия прочности на растяжение (сжатие) определить диаметр штока гидроцилиндра подъемной машины, который будет испытывать сжимающую нагрузку  $F=500$  кН, если  $[\sigma] = 200$  МПа.
- 20 Проверить прочность штифтового соединения коромысла с валом, если  $[\tau] = 60$  МПа, длина штифта 50 мм, диаметр штифта 6 мм, диаметр вала 20 мм, нагрузка  $F= 2$  кН
- 21 Построить эпюры крутящих моментов, проверить прочность вала при  $[\tau] = 70$  МПа при следующих данных:  $M_1= 1$  кНм,  $M_2= 5$  кНм;  $M_3= 4$  кНм,  $d_1= 30$  мм,  $d_2= 60$  мм,  $d_3= 38$  мм.
- 22 Два одинаковых вала соединены муфтой. Определить наибольший допускаемый крутящий момент, передаваемый муфтой при  $[\tau] = 20$  МПа. Размеры муфты  $d= 40$  мм,  $D = 60$  мм.