

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
**Нижнетагильский машиностроительный техникум**



В.В. Потанин

*06* 2020 г.

## **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов  
базовой подготовки

2020 год



## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	9
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	11

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Техническая механика»

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов по специальности СПО 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов, укрупненная группа специальностей 22.00.00 Технологии материалов.

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке по программе: Литейщик металлов и сплавов

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина принадлежит профессиональному учебному циклу и относится к общепрофессиональным дисциплинам.

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

В результате освоения дисциплины «Техническая механика» формируются элементы следующих **общих и профессиональных компетенций** обучающегося:

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

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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

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

ПК 1.2. Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок;

ПК 2.3. Осуществлять контроль за технологией обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники)

ПК 2.4. Осуществлять контроль за работой приборов и оборудования.

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь:**

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;
- читать кинематические схемы;
- определять напряжения в конструкционных элементах.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать:**

- основы технической механики;
- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента - 162 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента - 108 часов;

самостоятельной работы студента - 54 часов

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Техническая механика»**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>162</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b>
в том числе:	
практические занятия	48
контрольные работы	4
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>54</b>
Конспектирование, работа с литературой	32
Создание презентаций	22
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>		<b>30</b>	
<b>Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные разделы технической механики. Значение технической механики в комплексе общетехнических знаний. Содержание теоретической механики, её роль и назначение в технике. Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка, абсолютно твёрдое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики.	1	2
<b>Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Способы разложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей.	2	2
	<b>Практическое занятие</b> Определение равнодействующей аналитическим и геометрическим способом.	4	
<b>Тема 1.3 Пара сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Пара сил. Момент силы относительно точки. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условия равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.	1	2
<b>Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Равнодействующая системы сил. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор.	1	2
	<b>Практическое занятие</b> Определение реакций опор двухопорной балки.	4	
<b>Тема 1.5 Пространственная система сил</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система	1	2

	произвольно расположенных сил, её равновесие.		
<b>Тема 1.6 Центр тяжести</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.		
	<b>Практическое занятие</b>	4	
	Определение центра тяжести фигур состоящих из прокатных профилей		
<b>Тема 1.7 Основные понятия кинематики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Основные характеристики движения: траектория, путь, скорость, ускорение.		
<b>Тема 1.8 Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Простейшее движение твердого тела. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Кинематические графики. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Линейные скорости и ускорения вращающегося тела.		
	<b>Практическое занятие</b>		
	Определение кинематических параметров тела.		
<b>Тема 1.9 Основные понятия и аксиомы динамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Две основные задачи динамики. Принцип инерции. Основной закон динамики. Зависимость между массой и силой тяжести. Принцип независимости действия сил.		
<b>Тема 1.10 Движение материальной точки. Метод кинестатики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Движение свободной и несвободной материальных точек. Сила инерции. Принцип Даламбера.		
<b>Тема 1.11 Трение. Работа и мощность</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Виды трения. Законы трения скольжения. Трение качения. Коэффициент трения. Работа и мощность. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность.		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Определение параметров движения с помощью теорем динамики.		
	<b>Контрольная работа</b>	2	
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>		<b>42</b>	
<b>Тема 2.1 Основные положения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации. Гипотезы и допущения.		

	Классификация нагрузок. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Механические напряжения.		
<b>Тема 2.2 Растяжение и сжатие.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Нормальное напряжение. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Условия прочности. Расчеты на прочность.		2
	<b>Практическое занятие</b>	4	
	Построение эпюр поперечных сил и нормальных напряжений. Определение удлинений бруса.		
<b>Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Основные расчетные предпосылки и расчетные формулы. Условия прочности. Примеры расчетов.		2
<b>Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Осевые, центробежные, полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца.		2
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Вычисление главных центральных моментов инерции сечений.		
<b>Тема 2.5 Кручение.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого и кольцевого поперечного сечения. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.		2
	<b>Практическое занятие</b>	4	
	Построение эпюр крутящих моментов. Подбор сечений балки.		
<b>Тема 2.6 Изгиб.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	
	Изгиб. Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Понятия о касательных напряжениях при изгибе. Расчеты на прочность.		2
	<b>Практическое занятие</b>	10	
	Построение эпюр продольных сил и изгибающих моментов для разных видов балки.		

	Подбор сечений. Проверка прочности.		
	<b>Контрольная работа</b>	2	
<b>Раздел 3. Детали машин</b>		<b>36</b>	
<b>Тема 1.1 Основные положения. Общие сведения о передачах.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	
	Цели и задачи раздела. Машина, механизм, деталь, сборочная единица. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Выбор материалов для деталей машин. Основные понятия о надежности машин и их деталей. Стандартизация и взаимозаменяемость. Общие сведения о передачах. Основные характеристики передач, кинематические и силовые расчеты многоступенчатого привода.		1
<b>Тема 1.2 Фрикционные передачи.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа - вариаторы. Область применения, определение диапазона регулирования.		2
<b>Тема 1.3 Ременные передачи.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Расчет передач по тяговой способности.		2
<b>Тема 1.4 Зубчатые передачи.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Общие сведения о зубчатых передачах. Основные характеристики, классификация и область применения. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. Изготовление зубчатых колес. Виды разрушения зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения.		2
<b>Тема 1.5 Цепные передачи.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчеты передачи.		2
<b>Тема 1.6 Червячные передачи.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Расчеты на контактную прочность и изгиб. Тепловой расчет червячной передачи.		2
<b>Тема 1.7 Муфты.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	
	Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт.		2

	Подбор стандартных и нормализованных муфт.		
<b>Тема 1.8 Валы и оси.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	
	Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Проектировочный и проверочный расчет.		2
<b>Тема 1.9 Подшипники.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	
	Общие сведения. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины вывода из строя. Смазка и уплотнения.		
	<b>Практические занятия</b>	14	
	Выбор электродвигателя. Кинематический расчет привода. Проектировочный и проверочный расчет цилиндрической зубчатой передачи.		
	<b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий по темам 1.1-2.6 <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b> Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела КПД. Виды КПД. Расчет КПД Закон равенства действия и противодействия Применение расчетов на срез и смятие в реальной жизни Определение модуля сдвига при кручении Испытание материалов при растяжении и сжатии. Критерии работоспособности и расчета деталей машин Рекомендации по конструированию	<b>54</b>	3
	<b>Всего</b>	<b>162</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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия Лаборатории технической механики.

Оснащенность учебного кабинета: 15 столов, 30 стульев, доска, телевизор, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет

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

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

##### **Основные источники:**

1. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для СПО. – М.: Академия, 2015г.
2. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Детали машин: Учебник для средних профессиональных учебных заведений. – М.: Высшая школа; Академия, 2001, 2004г.

##### **Дополнительная литература:**

ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатаные  
ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные  
ГОСТ 8509-93 Уголок стальной  
ГОСТ 8510-86 Уголок неравнополочный

##### **Периодические издания:**

1. Журнал «Библиотека литейщика»
2. Журнал «Литейщик России»
3. Газета «Российская газета»
4. Газета «Областная газета»

##### **Интернет-ресурсы:**

1. [http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF\\_library\\_natural-science\\_2.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_natural-science_2.html)
2. [http://www.ph4s.ru/book\\_teormex.html](http://www.ph4s.ru/book_teormex.html)

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины «Техническая механика» осуществляется преподавателем в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и компетенций.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения письменных проверочных работ, а также выполнения студеном индивидуальных творческих и практических заданий. Формы и методы контроля, применяемые преподавателем для оценивания усвоенных знаний и усвоенных умений, представлены в таблице 1.

Контроль и оценивание компетенций осуществляется в соответствии с показателями результатов обучения и с использованием форм и методов контроля, представленных в таблице 2.

Обучение по учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачета.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем разрабатываются фонды оценочных средств (ФОС), которые включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Таблица 1

**Контроль и оценивание усвоенных знаний и усвоенных умений**

<b>Результаты обучения (усвоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b>Умения:</b>		
У1 производить расчеты механических передачи простейших сборочных единиц	— правильность составления уравнений, рациональных методов расчета, механических передачи простейших сборочных единиц	Выполнение практических заданий
У2 читать кинематические схемы	— полнота и правильность чтения кинематических схем	
У3 определять напряжения в конструктивных элементах	— правильность определения напряжений в элементах конструкций	
<b>Знания:</b>		
З1 основы технической механики	— полнота воспроизведения основных понятий и аксиом статики	Защита практических заданий.

32 виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики	— полнота воспроизведения видов механизмов и их характеристик	Тестирование.
33 методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	— рациональность методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	
34 основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	— рациональность методов расчета механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	

Таблица 2

Контроль и оценивание компетенций

<b>Результаты (формирование общих компетенций)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>– активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;</li> <li>– участие в олимпиадах конференциях, конкурсах и т.п.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 3 . Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;	– обоснованность организации и выбора применения методов и способов решения профессиональных задач	
ОК 4 . Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;	– использование в работе различных источников информации, в том числе Интернет-ресурсов	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– результативность использования ИКТ при решении профессиональных задач	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– умение работать в команде;</li> <li>– выстраивание коммуникативных отношений в коллективе.</li> </ul>	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	– объективность и обоснованность оценки возможностей новых технологий.	

