

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
2020 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО
22.02.06 Сварочное производство
базовой подготовки

2020 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 года № 360.

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Михайлова Ольга Сергеевна, преподаватель первой категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов от 17.03.2020 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В.Семухина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Методического Совета ФТМТ
протокол № 4 Председатель Методического Совета

«23» 03 2020 г.

Е.В. Гильдерман



СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническая механика»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов по специальности СПО 22.02.06 Сварочное производство, укрупненная группа специальностей 22.00.00 Технологии материалов.

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке по программе 19756 Электрогазосварщик.

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 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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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. Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.

ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.

ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.

ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.

ПК 3.2. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.

ПК 3.3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.

ПК 3.4. Оформлять документацию по контролю качества сварки.

ПК 4.1. Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.

ПК 4.2. Производить технологические расчеты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.

ПК 4.3. Применять методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.

ПК 4.4. Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.

ПК 4.5. Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.

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 обучающегося - 261 час, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 174 часа;
- самостоятельной работы обучающегося - 87 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническая механика»

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	261
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	174
в том числе:	
практические занятия	70
Самостоятельная работа студента (всего)	87
Конспектирование	57
Составление презентаций по отдельным темам	30
Промежуточная аттестация в форме экзамена (4 семестр); дифференцированного зачета (5 семестр).	

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>
Раздел 1. Теоретическая механика		60	
Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала 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.	2	2
Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала 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.	4	2
	Практическое занятие Определение равнодействующей аналитическим и геометрическим способом.	4	
Тема 1.3 Пара сил	Содержание учебного материала 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.	2	2
Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала 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.	4	2
	Практическое занятие Определение реакций опор двухопорной балки.	4	
Тема 1.5 Пространственная система сил	Содержание учебного материала Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие.	2	2

	Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие.		
Тема 1.6 Центр тяжести	Содержание учебного материала	4	2
	Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.		
	Практическое занятие	4	
	Определение центра тяжести фигур состоящих из прокатных профилей		
Тема 1.7 Основные понятия кинематики	Содержание учебного материала	2	
	Основные характеристики движения: траектория, путь, скорость, ускорение.		2
Тема 1.8 Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела	Содержание учебного материала	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.		2
	Практическое занятие	2	
	Определение кинематических параметров тела.		
Тема 1.9 Основные понятия и аксиомы динамики	Содержание учебного материала	2	
	Две основные задачи динамики. Принцип инерции. Основной закон динамики. Зависимость между массой и силой тяжести. Принцип независимости действия сил.		2
Тема 1.10 Движение материальной точки. Метод кинестатики	Содержание учебного материала	2	
	Движение свободной и несвободной материальных точек. Сила инерции. Принцип Даламбера.		2
Тема 1.11 Трение. Работа и мощность	Содержание учебного материала	2	
	Виды трения. Законы трения скольжения. Трение качения. Коэффициент трения. Работа и мощность. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность.		2
	Контрольная работа	2	
	Самостоятельная работа студента: выполнение домашних заданий по темам 1.1-1.11 Примерная тематика самостоятельной работы: Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела КПД, Виды КПД. Расчет КПД	20	3

	Закон равенства действия и противодействия.		
Раздел 2. Сопротивление материалов		119	
Тема 2.1 Основные положения.	Содержание учебного материала	6	
	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации. Гипотезы и допущения. Классификация нагрузок. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Механические напряжения.		2
Тема 2.2 Растяжение и сжатие.	Содержание учебного материала	8	
	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
	Практическое занятие	4	
	Построение эпюр поперечных сил, нормальных напряжений и удлинений бруса.		
Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие.	Содержание учебного материала	6	
	Основные расчетные предпосылки и расчетные формулы. Условия прочности. Примеры расчетов.		2
Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений.	Содержание учебного материала	6	
	Осевые, центробежные, полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца.		2
	Практическое занятие	4	
	Вычисление главных центральных моментов инерции сечений.		
Тема 2.5 Кручение.	Содержание учебного материала	12	
	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
	Практическое занятие	6	
Построение эпюр крутящих моментов			
Тема 2.6 Изгиб.	Содержание учебного материала	12	

	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
	Практическое занятие	6	
	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для двух опорной балки. Подбор сечения.		
Тема 2.7 Устойчивость сжатых стержней.	Содержание учебного материала	8	
	Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.		2
	Практическое занятие	4	
	Расчет бруса круглого поперечного сечения на прочность при сочетании основных деформаций.		
	Самостоятельная работа студента: выполнение домашних заданий по темам 2.1-2.7 Примерная тематика самостоятельной работы: 1. Испытание материалов при растяжении и сжатии. Диаграммы растяжения и сжатия пластических и хрупких материалов. 2. Механические испытания, механические характеристики. Предельные и допускаемые напряжения 3. Рациональное расположение колес на валу. 4. Выбор рациональных сечений конструкции при кручении. 5. Рациональные формы поперечных сечений балок. 6. Понятия о линейных и угловых перемещениях. 7. Упрощенное плоское напряженное состояние. 8. Гипотезы прочности и их назначение. 9. Эквивалентные напряжения по гипотезам наибольших касательных напряжений.	37	3
Раздел 3. Детали машин		82	
Тема 3.1 Основные положения. Общие сведения о передачах.	Содержание учебного материала	2	
	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		2

	взаимозаменяемость. Общие сведения о передачах. Основные характеристики передач, кинематические и силовые расчеты многоступенчатого привода.		
Тема 3.2 Фрикционные передачи.	Содержание учебного материала	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
Тема 3.3 Ременные передачи.	Содержание учебного материала	2	
	Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Расчет передач по тяговой способности.		2
Тема 3.4 Зубчатые передачи.	Содержание учебного материала	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
Тема 3.5 Цепные передачи	Содержание учебного материала	2	
	Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности. Проектровочный и проверочный расчеты передачи.		2
Тема 3.6 Червячные передачи.	Содержание учебного материала	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
Тема 3.7 Муфты.	Содержание учебного материала	2	
	Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных и нормализованных муфт.		2
Тема 3.8 Валы и оси.	Содержание учебного материала	2	
	Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Проектровочный и проверочный расчет.		2
Тема 3.9 Подшипники.	Содержание учебного материала	2	
	Общие сведения. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии		2

	работоспособности Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины вывода из строя. Смазка и уплотнения.		
Тема 3.10 Соединение деталей машин.	Содержание учебного материала	2	
	Неразъемные соединения. Соединения сварные, паяные и клеевые. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Допускаемые напряжения. Расчет соединений при осевом нагружении.		2
	Практические занятия	32	
	Выбор электродвигателя. Кинематический расчет привода. Выбор материалов зубчатой передачи. Проектировочный и проверочный расчет цилиндрической зубчатой передачи.		
	Самостоятельная работа выполнение домашних заданий по темам 3.1-3.10 Тематика самостоятельной работы: 1. Различия между управляемыми и самоуправляемыми муфтами. 2. Основные свойства компенсирующих муфт. 3. Критерии работоспособности подшипников скольжения и качения. 4. Самоустанавливающиеся подшипники. 5. Динамическая радиальная грузоподъемность подшипников качения. 6. Коэффициент эксплуатации зубчатых передач. 7. Усталостная и статическая прочность валов. 8. Причины выхода из строя передачи винт-гайка. 9. Появление упругого скольжения при работе ременной передачи.	30	3
	ИТОГО	261	

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 «Сварка и диагностика»
2. Журнал «В мире неразрушающего контроля»
3. Газета «Российская газета»
4. Газета «Областная газета»

Интернет-ресурсы:

1. http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_natural-science_2.html
2. 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 экзамена и 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

Результаты обучения (усвоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Умения:		
У1. производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц	– рациональность выбора метода расчета; – правильность выполнения расчетов	Выполнение практических заданий.
У2. читать кинематические схемы	– полнота и правильность чтения кинематических схем передач; – правильность распознавания условных обозначений;	
У3. определять напряжения в конструкционных элементах	– правильность составления уравнения; – точность выполнения расчетов.	
Знания:		
З1. основы технической механики	– полнота воспроизведения основных понятий и аксиом статики	Защита практических заданий.

32 виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики	– полнота воспроизведения основных терминов и определений
33 методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	– полнота воспроизведения методик расчетов различных видов конструкций.
34 основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	– полнота воспроизведения методик расчетов различных видов конструкций

Таблица 2

Контроль и освоение компетенций

Результаты (формирование общекультурных компетенций)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности; – участие в олимпиадах конференциях, конкурсах и т.п.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– выполнение самостоятельной работы при подготовке к различным видам учебной деятельности; – умение планировать свою учебную деятельность; – умение рефлексировать, оценивать результаты своей деятельности	
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	– умение работать в команде;	

общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– выстраивание коммуникативных отношений в коллективе.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;	– рациональность в организации деятельности; – проявление инициативы в условиях командной работы
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– результативность самостоятельной работы – осуществление самоанализа и коррекции собственной деятельности на основании достигнутых результатов
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	– объективность и обоснованность оценки возможностей новых технологий.