



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЗАПАДНО-УРАЛЬСКИЙ ГОРНЫЙ ТЕХНИКУМ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**  
**ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**  
для специальности  
**15.02.16 Технология машиностроения**  
(базовая подготовка)

Пермь 2024

Рабочая программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности **15.02.16 Технология машиностроения**

**Составители (авторы):** Козырицкая О.В., преподаватель ЧОУ ПО «ЗУГТ»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ**

### **ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД 1	Разработка технологических процессов изготовления деталей машин
ПК 1.1	Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин
ПК 1.2.	Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства
ПК 1.3.	Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве
ПК 1.4.	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин
ПК 1.5.	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования
ПК 1.6.	Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<b>иметь практический опыт</b>	<p>применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента;</p> <p>выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства;</p> <p>составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;</p> <p>выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин;</p> <p>применения инструментов и инструментальных системы;</p> <p>выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;</p> <p>составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве;</p>
<b>уметь</b>	<p>читать чертежи и требования к деталям служебного назначения, анализировать технологичность изделий, оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента;</p> <p>определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства;</p> <p>проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей;</p> <p>выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</p> <p>классификация, назначение и область применения режущих инструментов;</p> <p>выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;</p>

	<p>оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;</p>
<p><b>Знать</b></p>	<p>виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов;</p> <p>виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку;</p> <p>порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств;</p> <p>классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз;</p> <p>классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования;</p> <p>методик расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</p> <p>основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов, принципы проектирования участков и цехов, требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства, методике проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий;</p>

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов: 536 часов,  
в том числе в форме практической подготовки: 228 часов.

Из них на освоение МДК: 86 часов,  
в том числе самостоятельная работа – 270 часов,  
практики, в том числе производственная - 180 часов.

Промежуточная аттестация в форме экзамена.



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля по заочной форме, ак. ч							
			Обучение по МДК					Практики		
			Всего	В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
ПК 1.1 ПК 1.2	<b>Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	10	4	32		<b>36</b>		
ПК 1.1 ПК 1.2	<b>Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин</b>	<b>90</b>	<b>32</b>	42	20	96			<b>72</b>	
ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	<b>Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин</b>	<b>70</b>	<b>24</b>	22	8	70		<b>36</b>		
ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6	<b>Раздел 4. Методы обработки типовых поверхностей</b>	<b>84</b>	<b>18</b>	26	8	72				
	Практика	<b>144</b>						72	<b>72</b>	
	Промежуточная аттестация									
	<b>Всего:</b>	<b>500</b>	<b>86</b>	48	40	<b>270</b>		<b>72</b>	<b>72</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Заочная форма, ак. ч.
<b>Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения</b>		<b>12</b>
<b>Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие "машина", понятие "механизм", виды, состав, отличительные признаки. Применение машин в различных отраслях. Отрасли машиностроения. Система классификации деталей, узлов и изделий, выпускаемых машиностроительными предприятиями.</li> <li>2. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения. Классификатор ЕСКД, 71-72 классы. Валы, оси, втулки, диски, детали передач.</li> <li>3. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий, не относящихся к телам группы тел вращения. 73-76 классы. Корпусные детали, плоскостные детали, детали 75 класса, детали технологической оснастки, инструмента.</li> </ol>	2
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка рабочих чертежей деталей согласно техническому заданию на основе кодов классов и групп деталей и эскизов типовых деталей иллюстрированного определителя деталей ЕСКД (71 класс).</li> <li>2. Сборка и разборка узлов машин и механизмов. Составление спецификации деталей, входящих в состав механизма.</li> <li>3. Анализ технических характеристик редукторов различных типов, конструкторско-технологических параметров деталей, входящих в состав редуктора.</li> </ol>	4
<b>Тема 1.2. Общие сведения о производственном и технологическом процессах.</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций.</li> <li>2. Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса.</li> <li>3. Концентрация и дифференциация технологических операций. Планировка участков цехов</li> </ol>	2

	на основе объединения деталей в отдельные группы. 4. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	
	<b>Практические занятия:</b> 1. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Вал". Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры. 2. Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента.	4
<b>Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин</b>		<b>32</b>
<b>Тема 2.1. Анализ конструкторской документации на технологичность.</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения. 2. Улучшение технологичности конструкций деталей и узлов. Параллельность и перпендикулярность поверхностей, сквозные отверстия. Использование многошпиндельных сверлильных головок. Технологичность резьбы. Унификация и сокращение номенклатуры деталей.	2
	<b>Практические занятия:</b> 1. Анализ на технологичность деталей типа "Вал". 2. Анализ на технологичность деталей типа "Корпус".	2
<b>Тема 2.2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Основы организации и управления процессом технологической подготовки. Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходные данные для проектирования технологических процессов. Чертежи, технические условия, производственное задание выпуска. 2. Технологическая документация. Спецификация-расцеховка, операционные карты сборки и обработки деталей, карты контроля, инструментальные карты, ведомость трудоемкости. 3. Составление карт техпроцесса обработки деталей. Сведения о детали, эскиз, базы, план обработки, инструменты, расчетные данные, режимы резания, время обработки. 4. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)».	2

	<p>5. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.</p> <p>6. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86</p> <p>2. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86.</p>	2
<p><b>Тема 2.3. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Заготовки деталей машин, виды и методы получения. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. Учет типа производства.</p> <p>2. Способы изготовления заготовок из проката и поковок. Свободная ковка, горячая и холодная штамповка.</p> <p>3. Подготовительные операции при обработке заготовок. Правка и калибровка прутковых заготовок. Отрезка заготовок. Центровка заготовок и обработка торцев.</p> <p>4. Способы изготовления отливок. Литье в кокиль, литье под давлением, точное литье по выплавляемым моделям. Литье в оболочковые формы. Изготовление заготовок из неметаллических материалов. Производство заготовок методами аддитивных технологий.</p> <p>5. Особенности выбора заготовок для деталей типа тел вращения. Разбор на примерах.</p> <p>6. Особенности выбора заготовок для деталей не типа тел вращения. Разбор на примерах.</p>	2
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию).</p> <p>2. Оценка материалоемкости и других факторах себестоимости производства изделий по данным о выбранных видах заготовок.</p>	2
<p><b>Тема 2.4. Порядок расчёта припусков на механическую обработку</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, межоперационные припуски и допуски. Факторы, влияющие на величину припуска. Расчетно-аналитический метод определения припусков. Табличный метод определения припусков.</p>	2

	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом.</li> <li>2. Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом.</li> </ol>	2
<p><b>Тема 2.5. Выбор баз при обработке заготовок</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, виды баз. Выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Рекомендации по выбору базирующих поверхностей. Погрешности установки.</li> <li>2. Влияние базирования на точность обработки. Приспособления общего назначения. Приспособления специальные. Размерные цепи при базировании. Базирование деталей типа тел вращения. Базирование плоских деталей. Расчет погрешностей.</li> </ol>	2
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента.</li> <li>2. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и плоских деталей.</li> <li>3. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.</li> </ol>	2
<p><b>Тема 2.6. Изучение принципов выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Виды и характеристики смазочно-охлаждающих технологических средств.</li> <li>2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт размеров режущего инструмента.</li> <li>3. Классификация инструментальных материалов. Выбор инструмента для обработки стали. Выбор инструмента для обработки нержавеющей стали и чугуна.</li> <li>4. Выбор инструмента для обработки цветных металлов и сплавов. Выбор инструмента для обработки жаропрочных материалов и материалов повышенной твердости</li> <li>5. Выбор инструмента для обработки неметаллических материалов</li> <li>6. Типовое оборудование для производства деталей типа тел вращения. Универсальные станки, станки с ЧПУ, автоматы и полуавтоматы.</li> <li>7. Типовое оборудование для производства корпусных деталей. Виды и технические характеристики.</li> <li>8. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора</li> </ol>	2

	приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации. Подбор технологической оснастки.	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители).</li> <li>2. Оценка износа режущих инструментов</li> <li>3. Практические занятия по выбору режущего инструмента (в соответствии с индивидуальными заданиями)</li> <li>4. Изучение каталогов станков отечественных и иностранных производителей. Подбор оборудования для единичного и серийного производства.</li> <li>5. Изучение каталогов технологической оснастки. Подбор для единичного и серийного производства.</li> </ol>	2
<b>Тема 2.7. Основы планирования и организации производственного процесса.</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха.</li> <li>2. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие сборочные цехи.</li> <li>3. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка.</li> <li>4. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов.</li> <li>5. Определение состава и численности персонала, работающего на участке. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка.</li> </ol>	2
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление характеристики программы участка механического цеха.</li> <li>2. Расчёт количества технологического оборудования участка. Составление плана размещения оборудования на участке.</li> </ol>	4
<b>Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин</b>		<b>24</b>

<p><b>Тема 3.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей. Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов. Схемы базирования. Типы и назначение центровых отверстий. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки цилиндрических поверхностей.</li> <li>2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов, гладких и ступенчатых осей, валов-червяков, валов-шестерней, полых валов.</li> <li>3. Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.</li> <li>4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления втулок.</li> <li>5. Характеристики и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологичности, материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.</li> <li>6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек.</li> <li>7. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500 мм.</li> </ol>	<p>2</p>
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка типового маршрута изготовления вала с основными операциями механической обработки</li> <li>2. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента</li> <li>3. Разработка типового маршрута изготовления дисков с выбором оборудования, приспособлений и инструмента</li> </ol>	<p>4</p>
<p><b>Тема 3.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки плоскостных деталей, рычажных и тяговых деталей. Требования к технологичности.</li> <li>2. Методы обработки рычагов. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.</li> </ol>	<p>2</p>
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоскостных деталей.</li> <li>2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления рычагов.</li> </ol>	<p>2</p>
<p><b>Тема 3.3. Типовые технологические процессы</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки зубчатых колес. Требования к технологичности.</li> </ol>	<p>2</p>

<p><b>изготовления деталей зубчатых передач</b></p>	<p>2. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес.  3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.  4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления прямозубых шестерней, косозубых шестерней, шевронных колес.  5. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с внутренним зацеплением, червячных колес, секторных шестерней.  6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с круговыми зубьями, конических шестерней и зубчатых реек.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b>  1. Разработка типового маршрута изготовления прямозубой шестерени.  2. Разработка типового маршрута изготовления червячного колеса.</p>	<p>2</p>
<p><b>Тема 3.4. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b>  1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки корпусных деталей. Требования к технологичности. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки плоских и цилиндрических поверхностей.  2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей коробчатой формы, с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями (длина больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы.  3. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек.</p>	<p>2</p>
	<p><b>Практические занятия:</b>  1. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента.</p>	<p>4</p>
<p><b>Тема 3.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b>  1. Классификация и конструкторско-технологические признаки деталей, изготовленных из листового материала. Требования к технологичности.  2. Основные методы обработки деталей из листового материала: лазерная и плазменная резка, рубка, гибка, координатная пробивка.  3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.</p>	<p>4</p>
	<p><b>Практические занятия:</b>  1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоских деталей из листового материала.</p>	<p>2</p>



	2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления коробчатых и профильных деталей из листового материала.	
<b>Раздел 4. Особенности проектирования, оформления и назначения технологических режимов различных технологических операций</b>		<b>18</b>
<b>Тема 4.1. Обработка отверстий и резьбовых соединений</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Обработка отверстий на сверлильных и расточных станках. 2. Обработка отверстий на строгальных и протяжных станках. Инструмент, режимы резания и техническое нормирование. 3. Нарезание наружной и внутренней резьбы. 4. Фрезерование наружной и внутренней резьб, накатывание резьб.	1
	<b>Практические занятия:</b> 1. Выполнение расчетов режимов резания сверлением. 2. Выполнение расчетов режимов резания при рассверливании, зенкерования и развертывании. 3. Выполнение расчетов режимов при резбонарезании.	2
<b>Тема 4.2. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках.</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Обработка плоскостей на строгальных и долбежных станках. Обработка плоскостей на протяжных станках. 2. Обработка плоскостей на фрезерных станках. 3. Обработка плоскостей на шлифовальных станках.	2
	<b>Практические занятия:</b> 1. Выполнение расчетов режимов резания и техническое нормирование механической обработки плоскостей фрезами	2
<b>Тема 4.3. Специфические методы обработки: электроэрозионная обработка, обработка давлением.</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Особенности электроэрозионной обработки материалов. 2. Особенности лазерной обработки материалов.	1
	<b>Практические занятия:</b> 1. Назначение операций электроэрозионной и лазерной обработки при составлении маршрута изготовления деталей.	2
<b>Тема 4.4. Термическая и химическая обработка</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов. 2. Контроль параметров качества химико-термической обработки.	2

	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение операций азотирования, цементации, нитроцементации, цианирования и технических требований при изготовлении различных деталей.</li> <li>2. Назначение операций цинкования, алитирования, борирования, хромирования и технических требований при изготовлении различных деталей.</li> <li>3. Назначение операций электрохимической обработки и технических требований при изготовлении различных деталей.</li> <li>4. Назначение операций отжига, закалки и отпуска при составлении маршрута изготовления деталей.</li> <li>5. Назначение операций нормализации, старения и охлаждения при составлении маршрута изготовления деталей.</li> </ol>	2
<b>Тема 4.5. Аддитивные технологии</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ. Терминология аддитивного производства, определения, понятия.</li> <li>2. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве. Классификация аддитивных технологий по различным признакам. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.</li> <li>3. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.</li> <li>4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.</li> <li>5. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.</li> </ol>	2
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка возможности применения аддитивных технологий для решения различных задач производства.</li> <li>2. Настройка параметров 3Д-принтера.</li> <li>3. Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ.</li> <li>4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ.</li> <li>5. Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам).</li> <li>6. Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности (по вариантам).</li> </ol>	2
<b>Учебная практика</b>	<b>Виды работ:</b>	<b>72</b>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).</li> <li>2. Расчёт режимов резания и норм времени.</li> <li>3. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации.</li> <li>4. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.</li> <li>5. Изучение технологических процессов изготовления корпусных деталей.</li> <li>6. Изучение технологических процессов изготовления плоских деталей.</li> <li>7. Изучение технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач.</li> <li>8. Изучение маршрутов обработки деталей и планировок цехов.</li> <li>9. Изучение организации работы цехов термической и химической обработки.</li> <li>10. Изучение организации работы участков плоской и круглой шлифовки.</li> </ol>	
<p><b>Производственная практика</b></p>	<p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании.</li> <li>2. Оценка эффективности использования режущего инструмента.</li> <li>3. Изучение норм времени на производство изделий.</li> <li>4. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.</li> <li>5. Ознакомление со стандартами предприятия (СТП).</li> <li>6. Ознакомление с номенклатурой измерительного инструмента и специализированной технологической оснасткой.</li> <li>7. Реализация разработанных технологических процессов на сверлильных станках.</li> <li>8. Реализация разработанных технологических процессов на фрезерных станках.</li> <li>9. Реализация разработанных технологических процессов на токарных станках.</li> <li>10. Разработка технологического процесса изготовления деталей на аддитивном оборудовании.</li> <li>11. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "корпус" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</li> <li>12. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "зубчатое колесо" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</li> </ol>	<p><b>108</b></p>

	<p>13. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вал" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>14. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "фланец" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>15. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вилка" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p>	
<b>Курсовой проект</b>	<p><b>Примерная тематика курсовых работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам) и оформление технологической документации</li> <li>2. Классификация деталей машиностроения, выпускаемых механосборочным цехом по служебному назначению и конструкторско-технологическим признакам.</li> <li>3. Анализ конструкторской документации на технологичность</li> <li>4. Получения заготовок с учетом условий производства</li> <li>5. Выбор баз при обработке заготовок</li> <li>6. Принципы выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.</li> <li>7. Технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения</li> <li>8. Технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей</li> <li>9. Технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач</li> <li>10. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей</li> <li>11. Технологические процессы изготовления изделий из листового материала</li> <li>12. Технология обработки отверстий и резьбовых соединений</li> <li>13. Обработка поверхностей на шлифовальных (строгальных/долбежных) станках.</li> <li>14. Электроэрозионная обработка</li> <li>15. Обработка давлением.</li> <li>16. Термическая обработка деталей</li> <li>17. Химическая обработка деталей</li> <li>18. Применение аддитивных технологий в машиностроительном производстве</li> </ol>	<b>40</b>
<b>Всего</b>		<b>500</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя, техническими средствами: проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатории «Информационные технологии в планировании производственных процессов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Процессы формообразования, технологическая оснастка и инструменты», примерной основной образовательной программы по специальности.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Слесарная», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.4 примерной основной образовательной программы по данной специальности – на производственных площадях ЗАО «СКБ».

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2021.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2021.
3. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9
4. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для СПО/ В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN
5. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. М.: Техносфера, 2021.
6. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для СПО/ Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8
7. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
8. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
9. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.

10. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для СПО/ С.К.Сысоев . — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4

11. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепяхин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1

12. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

### **3.2.2. Основные электронные издания**

2. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>"

4. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования : учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно</p>	<p>Владение профессиональной терминологией</p> <p>Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации</p> <p>Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей</p> <p>Описание параметров изучаемых объектов</p> <p>Описание алгоритмов выполнения трудовых действий</p> <p>Нахождение ошибок в документации</p> <p>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов</p> <p>Разработка и оформление технологической документации</p> <p>Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p> <p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Экзамен</p> <p>Устный опрос</p> <p>Презентация</p> <p>Деловая игра</p>

<p>действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p> <p>ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин</p> <p>ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства</p> <p>ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве</p> <p>ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин</p> <p>ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p>		
---	--	--





ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЗАПАДНО-УРАЛЬСКИЙ ГОРНЫЙ ТЕХНИКУМ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ  
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ  
ПРОИЗВОДСТВЕ**  
для специальности

**15.02.16 Технология машиностроения**  
(базовая подготовка)

Пермь 2024

Рабочая программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности **15.02.16 Технология машиностроения**

**Составители (авторы):** Козырицкая О.В., преподаватель ЧОУ ПО «ЗУГТ»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

#### **1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

##### 1.1.1. Перечень общих компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

### 1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве
ПК 2.1.	Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования
ПК 2.2.	Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования
ПК 2.3.	Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании

### 1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт	<p>использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением; разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработке и переносе модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления;</p> <p>разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрение управляющих программ в автоматизированное производство, контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации;</p>
уметь	<p>использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали;</p> <p>выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве;</p> <p>осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после</p>

	<p>проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;</p>
Знать	<p>порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ;</p> <p>виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах;</p> <p>методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов;</p>

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 318 часов.

в том числе в форме практической подготовки – 154 часа.

Из них на освоение МДК– 42 часов,

в том числе самостоятельная работа – 132 часов,  
практики, в том числе производственная - 144 часа.

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля по заочной форме, ак. ч							
			Обучение по МДК					Практики		
			Всего	В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК.2.1	<b>Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием.</b>	<b>60</b>	<b>36</b>	2						
ПК.2.1, ПК.2.2	<b>Раздел 2. Разработка управляющих программ для обработки заготовок.</b>	<b>52</b>	<b>82</b>	4				<b>72</b>	<b>72</b>	
ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3	<b>Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем.</b>	<b>62</b>	<b>38</b>	4						
	Практика	<b>144</b>						<b>72</b>	<b>72</b>	
	Промежуточная аттестация									
	<b>Всего:</b>	<b>318</b>	<b>42</b>	<b>10</b>		<b>270</b>		<b>72</b>	<b>72</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем по заочной форме, ак. ч.
1	2	3
<b>Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием.</b>		<b>14</b>
<b>Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ.</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов. 2. Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др. 3. Сравнительный анализ технических характеристик различных станков	2
	<b>Практические занятия:</b> 1. Загрузка инструмента в станок с ЧПУ 2. Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и покадровом режимах.	1
<b>Тема 1.2. Основные понятия программного управления.</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением. 2. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов. 3. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. 4. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. 5. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий. 6. Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02. 7. Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура,	4



	назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	
	<b>Практические занятия:</b> 1. Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия. 2. Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки. 3. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур». 4. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман». 5. Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.	1
<b>Тема 1.3. Типовые программы для изготовления деталей.</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков. 2. Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков. 3. Разбор типовых программ для обработки плоских деталей. 4. Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.	5
	<b>Практические занятия:</b> 1. Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах. 2. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах. 3. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.	1
<b>Раздел 2. Разработка управляющих программ для обработки заготовок</b>		<b>16</b>
<b>Тема 2.1. Последовательность разработки управляющих программ.</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноноситель. 2. Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.	2
<b>Тема 2.2. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов.</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок. 2. Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках. 3. Стандартный цикл обработки пазов. 4. Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного кортура.	2

	<p>5. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле.</p> <p>6. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.</p> <p>7. Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Программирование циклов токарной обработки.</p> <p>2. Программирование циклов токарной обработки.</p> <p>3. Программирование циклов фрезерной обработки.</p> <p>4. Программирование циклов фрезерной обработки.</p>	1
<p><b>Тема 2.3. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.</p> <p>2. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.</p> <p>3. Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы.</p> <p>4. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.</p> <p>5. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.</p> <p>6. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.</p> <p>7. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.</p>	4
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.</p> <p>2. Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.</p>	0,5
<p><b>Тема 2.4. Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования.</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования.</p> <p>2. Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки.</p> <p>3. Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки.</p>	2

	<p>4. Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы.</p> <p>5. Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков.</p> <p>6. Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей.</p> <p>2. Изучение интерфейса CAM-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати.</p> <p>3. Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержками).</p> <p>4. Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали.</p> <p>5. Разработка технологии пост-обработки деталей.</p> <p>6. Оформление технологической документации на производство деталей методами аддитивных технологий.</p>	1
<p><b>Тема 2.5.</b> <b>Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительный машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование.</p> <p>2. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».</p> <p>3. Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием.</p> <p>4. Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс.</p>	3
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.</p> <p>2. Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей.</p> <p>3. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.</p>	0,5

<b>Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем</b>		<b>12</b>
<b>Тема 3.1. Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ.</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САРР-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы)</li> <li>2. Разработка и оформление технологической документации в САД-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов.</li> <li>3. Работа с базами данных САД-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных.</li> <li>4. Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.</li> </ol>	4
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах</li> <li>2. Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах</li> <li>3. Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ.</li> <li>4. Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ.</li> </ol>	1
<b>Тема 3.2. Внедрение управляющих программ в производственный процесс.</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе.</li> <li>2. Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.</li> </ol>	2
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.</li> <li>2. Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.</li> </ol>	1
<b>Тема 3.3. Оценка эффективности и</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка</li> </ol>	3

<b>оптимизация программ с ЧПУ</b>	<p>оборудования, уровень нагрузки.</p> <p>2. Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.</p> <p>3. Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания.</p> <p>2. Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента.</p> <p>3. Оценка показателей работы станков с ЧПУ. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций. Разработка плана повышения эффективности работы.</p>	1
<b>Учебная практика</b>	<p><b>Виды работ:</b></p> <p>1. Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ</p> <p>2. Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ</p> <p>3. Изучение документации по программированию станков с ЧПУ</p> <p>4. Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня</p> <p>5. Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования</p> <p>6. Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов</p> <p>7. Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов</p> <p>8. Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ</p>	72
<b>Производственная практика</b>	<p><b>Виды работ:</b></p> <p>1. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ</p> <p>2. Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ</p> <p>3. Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ</p> <p>4. Изучение показателей стойкости режущего инструмента</p> <p>5. Оптимизация кода управляющих программ</p> <p>6. Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста</p> <p>7. Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах</p> <p>8. Изучение работы в PLM-системах предприятия</p> <p>9. Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии</p>	72
<b>Всего</b>		<b>318</b>



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ» «Информационные технологии в планировании производственных процессов», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности.

Мастерская «Участок станков с ЧПУ» оснащена в соответствии с п. 6.1.2.4 примерной основной образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9

2. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN

3. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.

4. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8

5. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

6. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

7. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.

8. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для среднего профессионального образования / С.К.Сысоев — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4

9. Черепахин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. Пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепахин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1

10. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>»

2. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для</p>	<p>Владение профессиональной терминологией</p> <p>Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и</p>	<p>Экспертное наблюдение</p> <p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Экзамен</p> <p>Устный опрос</p>



<p>выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p> <p>ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования</p> <p>ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования</p> <p>ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании</p>	<p>проверки требуемой информации</p> <p>Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей</p> <p>Описание параметров изучаемых объектов</p> <p>Описание алгоритмов выполнения трудовых действий</p> <p>Нахождение ошибок в документации</p> <p>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов</p> <p>Разработка и оформление технологической документации</p> <p>Разработка управляющих программ для оборудования с ПУ различными способами</p> <p>Проверка реализации и корректировка работы управляющих программ</p> <p>Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи</p>	<p>Презентация</p> <p>Деловая игра</p>
---	---	--



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЗАПАДНО-УРАЛЬСКИЙ ГОРНЫЙ ТЕХНИКУМ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ**  
**ПРОЦЕССОВ**  
**В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**  
для специальности  
**15.02.16 Технология машиностроения**  
(базовая подготовка)

Пермь 2024

Рабочая программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности **15.02.16 Технология машиностроения**

**Составители (авторы):** Козырицкая О.В., преподаватель ЧОУ ПО «ЗУГТ»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

#### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

##### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

### 1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД 3	Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве
ПК 3.1.	Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации
ПК 3.2.	Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий
ПК 3.3.	Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования
ПК 3.4.	Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства
ПК 3.5.	Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению
ПК 3.6.	Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<p><b>иметь практический опыт в</b></p>	<p>проведении анализа технических условий на изделия и проверки сборочных единиц на технологичность;          выбор инструментов, оснастки, основного оборудования, в т.ч. подъемно-транспортного для осуществления сборки изделий;          разработка технологических процессов и технологической документации сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов;          техническом нормировании сборочных работ, сборки изделий машиностроительного производства на основе выбранного оборудования, инструментов и оснастки, специальных приспособлений, выполнении сборки и регулировки приспособлений, режущего и измерительного инструмента;          контроль качества готовой продукции механосборочного производства, проведение испытаний собираемых и собранных узлов и агрегатов на специальных стендах, предупреждение, выявление и устранение дефектов собранных узлов и агрегатов;          разработка планировок цехов;</p>
<p><b>Уметь</b></p>	<p>анализировать технические условия на сборочные изделия, проверять сборочные единицы на технологичность при ручной механизированной сборке, поточно-механизированной и автоматизированной сборке, применять конструкторскую и технологическую документацию по сборке изделий при разработке технологических процессов сборки, разрабатывать технологические процессы сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, рассчитывать показатели эффективности использования основного и вспомогательного оборудования механосборочного производства, учитывать особенности монтажа машин и агрегатов, определять и выбирать виды и формы организации сборочного процесса, организовывать производственные и технологические процессы механосборочного производства;          выбирать способы восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесения защитного покрытия при разработке технологического процесса, выбирать приемы сборки узлов и механизмов для осуществления сборки, выбирать сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в механосборочном производстве, выбирать подъемно-транспортное оборудование для осуществления сборки изделий;          - использовать технологическую документацию по сборке изделий машиностроительного производства, соблюдать требования по внесению изменений в технологический процесс по сборке изделий, применять системы автоматизированного проектирования при разработке технологической документации по сборке изделий, проводить расчеты сборочных процессов, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования, осуществлять техническое нормирование сборочных работ, рассчитывать</p>

	<p>количество оборудования, рабочих мест, производственных рабочих механосборочных цехов;</p> <p>обеспечивать точность сборочных размерных цепей, осуществлять монтаж металлорежущего оборудования, выбирать способы и руководить выполнением такелажных работ, осуществлять установку машин на фундаменты, проверять рабочие места на соответствие требованиям, определяющим эффективное использование оборудования, соблюдать требования техники безопасности на механосборочном производстве;</p> <p>контролировать качество сборочных изделий в соответствии с требованиями технической документации, предупреждать и устранять несоответствие изделий требованиям нормативных документов, выявлять причины выпуска сборочных единиц низкого качества, обеспечивать требования нормативной документации к качеству сборочных единиц, определять износ сборочных изделий, выявлять скрытые дефекты изделий;</p> <p>выбирать транспортные средства для сборочных участков, размещать оборудование в соответствии с принятой схемой сборки, осуществлять организацию, складирование и хранение комплектующих деталей, вспомогательных материалов, мест отдела технического контроля и собранных изделий, разрабатывать спецификации участков;</p>
<p><b>Знать</b></p>	<p>служебное назначение сборочных единиц и технические требования к ним, порядок проведения анализа технических условий на изделия, виды и правила применения конструкторской и технологической документации при разработке технологического процесса сборки изделий;</p> <p>технологичность сборочных единиц при ручной механизированной сборке, поточно-механизированной и автоматизированной сборке, правила и порядок разработки технологического процесса сборки изделий, алгоритм сборки типовых изделий в цехах механосборочного производства, сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в механосборочном производстве, подъёмно-транспортное оборудование и правила работы с ним, разработка технологических процессов и технологической документации сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов;</p> <p>методы слесарной и механической обработки деталей в соответствии с производственным заданием с соблюдением требований охраны труда, виды и правила применения систем автоматизированного проектирования при разработке технологической документации сборки изделий, технологическую документацию по сборке изделий машиностроительного производства, порядок проведения расчетов сборочных процессов, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования, структуру технически обоснованных норм времени сборочного производства;</p> <p>правила разработки спецификации участка;</p>



	<p>причины и способы предупреждения несоответствия сборочных единиц требованиям нормативной документации, причины выпуска сборочных единиц низкого качества, основы контроля качества сборочных изделий и методы контроля скрытых дефектов, требования нормативной документации к качеству сборочных единиц и способы проверки качества сборки; принципы проектирования сборочных участков и цехов, компоновку и состав сборочных участков, размещение оборудования в соответствии с принятой схемой сборки, методы организации, складирования и хранения комплектующих деталей, вспомогательных материалов, места отдела технического контроля и собранных изделий;</p>
--	--

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов – 406 часов.

в том числе в форме практической подготовки – 182 часов.

Из них на освоение МДК – 60 часов,

в том числе самостоятельная работа – 202 часов,

практики, в том числе

производственная – 144 часа.

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля по заочной форме, ак. ч							
			Обучение по МДК					Практики		
			Всего	В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
ПК.3.2	<b>Раздел 1. Типовые задачи и технологические процессы сборки.</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	6						
ПК.3.1 ПК.3.2 ПК.3.3 ПК.3.5	<b>Раздел 2. Разработка технологического процесса и технологической документации по сборке узлов или изделий.</b>	<b>88</b>	<b>16</b>	18	14			<b>36</b>		
ПК.3.1 ПК.3.3 ПК.3.4 ПК.3.5	<b>Раздел 3. Автоматизация разработки и реализации управляющих программ для сборки узлов или изделий.</b>	<b>78</b>	<b>16</b>	20	8			<b>36</b>	<b>36</b>	
ПК.3.6	<b>Раздел 4. Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств с применением САПР.</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	10	8				<b>36</b>	
	Практика	<b>144</b>						<b>72</b>	<b>72</b>	
	Промежуточная аттестация									
	<b>Всего:</b>	<b>406</b>	<b>60</b>	<b>38</b>	<b>30</b>	<b>202</b>		<b>72</b>	<b>72</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем заочная форма, ак. ч.
1	2	3
<b>Раздел 1. Типовые задачи и технологические процессы сборки</b>		<b>12</b>
<b>Тема 1.1. Основные понятия о сборочном процессе</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения. Классификация соединений деталей машин при сборке. 2. Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических. Расчёт резьбового соединения. 3. Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.	2
	<b>Практические занятия:</b> 1. Расчёт болтовых соединений (по вариантам). 2. Расчёт неразъёмных соединений (по вариантам).	3
<b>Тема 1.2. Обеспечение точности сборки</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Конструкторские и технологические размерные цепи. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей. 2. Причины отклонений в размерных связях, возникающих при сборке узлов и изделий. Проявление отклонений формы, относительного поворота поверхностей деталей и расстояния между ними. 3. Деформирование деталей в процессе сборки. 4. Качество сборки: подготовка деталей к сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий. 5. Погрешности измерений. Выбор и разработка методов и средств оценки точности геометрических показателей узлов и изделий.	2

	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет размерных цепей.</li> <li>2. Расчет деформаций при сборке неразъемных соединений.</li> <li>3. Измерение погрешностей, возникающих при сборке узлов.</li> </ol>	3
<b>Тема 1.3. Выбор оборудования и инструмента для сборочного процесса</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии.</li> <li>2. Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.</li> </ol>	2
<b>Раздел 2. Разработка технологического процесса и технологической документации по сборке узлов или изделий</b>		<b>16</b>
<b>Тема 2.1. Порядок разработки технологического процесса сборки</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства.</li> <li>2. Анализ технологичности конструкции изделия. Анализ базового (типового) технологического процесса сборки узлов и изделий. Размерный анализ собираемых изделий. Выбор методов обеспечения точности сборки. Разработка и анализ технологической схемы сборки.</li> <li>3. Схемы сборки изделия: общая и узловая. Определение целесообразной степени разбиения изделия на сборочные единицы (узлы) и последовательность соединения всех единиц сборки и деталей.</li> <li>4. Определение необходимого перечня операций сборки изделий или узлов. Назначение технологических баз.</li> <li>5. Выбор сборочного оборудования и средств технологического оснащения для осуществления сборочного процесса.</li> <li>6. Проверка качества сборки соединения.</li> </ol>	1
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на технологичность.</li> <li>2. Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам).</li> <li>3. Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам).</li> <li>4. Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам).</li> </ol>	4

<p><b>Тема 2.2. Сборка типовых сборочных единиц</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборка изделий с базированием по плоскостям: схемы установки, методы обеспечения точности, примеры.</li> <li>2. Сборка изделий с подшипниками: скольжения и качения. Виды, элементы подшипников, классы точности, поля допусков, применение, последовательность технологии сборки.</li> <li>3. Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от вида.</li> <li>4. Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки.</li> <li>5. Сборка зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Виды передач, степени точности, методы обработки и порядок сборки.</li> <li>6. Балансировка деталей и узлов.</li> </ol>	<p>2</p>
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками (по вариантам).</li> <li>2. Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов (по вариантам).</li> <li>3. Определение состава и последовательности выполнения операций сборки цилиндрической/конической зубчатой передачи (по вариантам).</li> </ol>	<p>4</p>

<p><b>Тема 2.3. Разработка технологической документации по сборке узлов или изделий</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стандарты технологических процессов сборки узлов и изделий: ЕСТД (Единая система технологической документации) и ЕСТПП (Единая система технологической подготовки производства). ГОСТ23887-79 ЕСКД. Сборка. Термины и определения. ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 3.1407-86 Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.</li> <li>2. Технологическая документация общего и специального назначения: карта эскизов, технологическая инструкция, маршрутная карта, карта технологического процесса, операционная карта, комплектовочная карта, ведомость оснастки и оборудования, ведомость сборки изделия, карта типового (группового) технологического процесса, карта типовой (групповой) операции.</li> <li>3. Анализ единичного и группового технологического процесса сборки и выбор необходимых операций. Маршрутная и операционная технологии сборочного процесса.</li> <li>4. Правила оформления карты маршрутной технологии, операционные карты, комплектовочные карты, карты оснастки сборки и ведомости сборки узлов или изделий.</li> <li>5. Технологическая документация в условиях единичного (мелкосерийного) производства: технологические схемы сборки, карты маршрутной технологии и сборочный чертёж.</li> <li>6. Технологическая документация в условиях массового (крупносерийного) производства: сборочный чертёж, технологические карты, комплектовочные карты и карты оснастки.</li> <li>7. Обзор типовых технологических схем сборки изделий и узлов в машиностроении.</li> </ol>	2
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление и оформление маршрутной карты сборки поршня.</li> <li>2. Разработка и оформление операционной карты сборки изделия (по вариантам).</li> <li>3. Разработка и оформление комплектовочной карты сборки изделия (по вариантам).</li> <li>4. Составление ведомости сборки кондуктора.</li> <li>5. Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла (по вариантам).</li> <li>6. Составление и оформление технологической карты сборочного процесса изделия (по вариантам).</li> </ol>	4
<p><b>Раздел 3. Автоматизация разработки и реализации управляющих программ для сборки узлов или изделий</b></p>		<b>16</b>

<p><b>Тема 3.1.</b> <b>Автоматизация разработки документации сборочного процесса</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. САПР при выборе сборочного инструмента и технологических приспособлений: виды, назначение, применение, роль.</li> <li>2. Подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений для сборки.</li> <li>3. Подбор оборудования с применением САПР.</li> <li>4. Автоматизация сборки. Виды автоматизированного сборочного оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. Автоматизированные линии сборки.</li> <li>5. Особенности устройства и конструкции сборочного оборудования с программным управлением.</li> <li>6. Оценка подготовленности конструкции изделия к автоматизированной сборке.</li> <li>7. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в сборочном машиностроительном производстве: особенности, место САПР в машиностроительном производстве.</li> <li>8. Виды САПР, применяемые в сборочном технологическом процессе. САД системы.</li> </ol>	<p>2</p>
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР» (по вариантам).</li> <li>2. Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия.</li> </ol>	<p>4</p>
<p><b>Тема 3.2. Основы программирования сборочного оборудования</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы программирования сборочного оборудования. Этапы подготовки управляющей программы: анализ сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз.</li> <li>2. Написание простой управляющей программы для сборки изделия. Создание управляющей программы для сборки изделия на персональном компьютере.</li> <li>3. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.</li> </ol>	<p>2</p>
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление простой управляющей программы для сборки изделия.</li> </ol>	<p>4</p>
<p><b>Тема 3.3. САЕ-системы для выполнения расчётов параметров сборки</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор систем САПР для выполнения расчётов параметров сборки: САЕ-системы.</li> <li>2. Этапы выполнения расчёта технологических параметров сборочного процесса.</li> <li>3. Основы работы в САЕ-системе: интерфейс, панели инструментов, входной язык системы, типы данных, ввод и редактирование формул, настройка параметров вычислений.</li> </ol>	<p>2</p>
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчёт параметров сборки изделия (по вариантам) САЕ-системе.</li> </ol>	<p>4</p>



<b>Раздел 4. Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств с применением систем автоматизированного проектирования</b>		<b>16</b>
<b>Тема 4.1. Разработка планировок участков механосборочных цехов</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов: правила и нормы СНиП СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80* (с Изменением №1), ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи.</li> <li>2. Технологические расчёты сборочных цехов мелкосерийного и крупносерийного сборочного производства. Компонировка и планировка производственной площади. Станкоёмкость и трудоёмкость сборочного процесса. Определение состава и количества сборочного оборудования машиностроительного цеха.</li> <li>3. Состав и количество сборочного оборудования. Коэффициент загрузки оборудования. Составление планировки оборудования.</li> <li>4. Режим работы и фонды рабочего времени. Состав персонала и расчёт численности персонала сборочного цеха.</li> </ol>	3
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчёты по планировке цехов и обеспечению оборудованием.</li> <li>2. Расчёты численности персонала.</li> </ol>	4
<b>Тема 4.2. Использование системы автоматизированного проектирования для разработки планировок цехов</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор систем автоматизированного проектирования для проектирования сборочных цехов.</li> <li>2. Основы составления планировок в САПР: приёмы и методы эффективной работы при составлении планировок сборочных цехов.</li> <li>3. Работа с библиотекой планировочных цехов в САД-системе.</li> </ol>	3
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление планировки сборочного цеха в САД-системе.</li> </ol>	4
<b>Учебная практика</b>	<p><b>Содержание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение документации, чертежей и требований к качеству сборочных единиц различного типа</li> <li>2. Изучение методов контроля точности сборки</li> <li>3. Изучение ручного инструмента и организации рабочего места слесаря-сборщика</li> <li>4. Изучение средств механизации и оборудования автоматизированной сборки</li> <li>5. Изучение технологической документации по сборке узлов или изделий</li> </ol>	72

	<p>6. Изучение процедур испытаний различных изделий</p> <p>7. Изучение интерфейса и алгоритмов работы со сборочной документацией в автоматизированных системах</p> <p>8. Изучение порядка расчетов механических напряжений при сборке и влияния перепадов температуры на характер соединений</p> <p>9. Изучение планировок механосборочных цехов</p>	
<b>Производственная практика</b>	<p><b>Содержание:</b></p> <p>1. Анализ технических условий на изделия предприятия</p> <p>2. Проверка сборочных единиц на технологичность</p> <p>3. Ознакомление инструментов, оснастки, основного оборудования для осуществления сборки изделий</p> <p>4. Ознакомление с подъёмно-транспортным оборудованием</p> <p>5. Участие в разработке технологических процессов сборки изделий и технологической документации</p> <p>6. Расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов</p> <p>7. Ознакомление с особенностями технического нормирования сборочных работ</p> <p>8. Выполнение сборки и регулировки приспособлений, режущего и измерительного инструмента</p> <p>9. Контроль качества готовой продукции механосборочного производства</p> <p>10. Проведение испытаний собираемых и собранных узлов и агрегатов на специальных стендах</p> <p>11. Порядок предупреждения, выявления и устранения дефектов собранных узлов и агрегатов</p> <p>12. Оценка эффективности сборочных процессов предприятия с точки зрения концепции бережливого производства</p>	72
<b>Курсовой проект (работа)</b>	<p><b>Тематика курсовых проектов (работ):</b></p> <p>1. Разработка технологического процесса сборки узла, изделия, агрегата(по вариантам) и оформление технологической документации</p> <p>2. Разработка последовательности и регламентов испытаний оборудования после сборки</p> <p>3. Статистические показатели качества сборки в зависимости от различных производственных факторов</p> <p>4. Особенности сборки узлов перед выполнением сварочных операций</p> <p>5. Запрессовывание при сборке соединений с натягом</p> <p>6. Выполнение сборочных операций соединений с натягом с использованием нагрева деталей</p> <p>7. Контроль качества сборки</p> <p>8. Отладка и регулировка изготавливаемых машин, приборов и механизмов</p> <p>9. Сборка узлов с зубчатыми передачами различных типов(по вариантам)</p>	30

	10. Использование смазывающих жидкостей для обеспечения подвижности в собираемых узлах 11. Учет требований эргономичности и охраны труда при разработке и выполнении сборочных операций	
<b>Всего</b>		<b>284</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Мастерская «Слесарная» оснащенная в соответствии с п.6.1.2.4 примерной основной образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9

2. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 416 с. — ISBN

3. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.

4. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8

5. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

6. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

7. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.

8. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для среднего профессионального образования / С.К.Сысоев — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4

9. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепяхин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1

### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>"

2. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Владение профессиональной терминологией	Экспертное наблюдение
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации	Тестирование Практическая работа Контрольная работа Экзамен Устный опрос Презентация
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей Описание параметров изучаемых объектов	Деловая игра
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Описание алгоритмов выполнения трудовых действий	

<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p> <p>ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации</p> <p>ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий</p> <p>ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства</p> <p>ПК 3.5. Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению</p> <p>ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами</p>	<p>Нахождение ошибок в документации</p> <p>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов</p> <p>Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи</p> <p>Разработка технологического процесса сборки изделий</p> <p>Разработка и оформление технологической документации</p> <p>Реализация технологического процесса сборки</p> <p>Контроль качества сборки</p> <p>Разработка планировок участков</p>	
--	--	--



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЗАПАДНО-УРАЛЬСКИЙ ГОРНЫЙ ТЕХНИКУМ»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ, НАЛАДКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА**  
для специальности

**15.02.16 Технология машиностроения**

(базовая подготовка)

Пермь 2024

Рабочая программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности **15.02.16 Технология машиностроения**

**Составители (авторы):** Козырицкая О.В., преподаватель ЧОУ ПО «ЗУГТ»



## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ, НАЛАДКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

#### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

##### 1.1.1. Перечень общих компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

### 1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства
ПК 4.1.	Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования
ПК 4.2.	Организовывать работы по устранению неполадок, отказов
ПК 4.3.	Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования
ПК 4.4.	Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке
ПК 4.5.	Контролировать качество работ по наладке и ТО

### 1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

иметь практический опыт	<p>диагностирования технического состояния эксплуатируемого металлорежущего и аддитивного оборудования, определении отклонений от технических параметров работы оборудования металлообрабатывающих и аддитивных производств;</p> <p>организации работ по устранению неисправности функционирования оборудования на технологических позициях производственных участков, выведении узлов и элементов металлорежущего и аддитивного оборудования в ремонт;</p> <p>регулировки режимов работы эксплуатируемого оборудования;</p> <p>организации подготовки заявок, приобретения, доставки, складирования и хранения расходных материалов;</p> <p>оформления технической документации на проведение контроля, наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования, проведение контроля качества наладки и технического обслуживания оборудования;</p>
Уметь	<p>осуществлять оценку работоспособности и степени износа узлов и элементов металлорежущего оборудования, оценивать точность функционирования металлорежущего оборудования на технологических позициях производственных участков контрольно-измерительный инструмент и приспособления, применяемые для обеспечения точности функционирования металлорежущего и аддитивного оборудования;</p> <p>обеспечивать безопасность работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования;</p> <p>выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования;</p> <p>рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические ресурсы в соответствии с производственными задачами;</p> <p>выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования, оценивать</p>

	<p>точность функционирования металлорежущего оборудования на технологических позициях производственных участков;</p>
Знать	<p>причины отклонений в формообразовании, техническую документацию на эксплуатацию металлорежущего и аддитивного оборудования, виды контроля работы металлорежущего и аддитивного оборудования;</p> <p>нормы охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA систем;</p> <p>правила выполнения расчетов, связанных с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования, методы наладки оборудования;</p> <p>основные режимы работы металлорежущего и аддитивного оборудования, требования к обеспечению;</p> <p>объемы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего и аддитивного оборудования, средства контроля качества работ по, порядок работ по наладке и техобслуживанию;</p>

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов – 308 часов.

в том числе в форме практической подготовки – 118 часа.

Из них на освоение МДК – 200 часов,

в том числе самостоятельная работа – 150 часов,

практики, в том числе

производственная – 36 часов.

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля по заочной форме, ак. ч							
			Обучение по МДК					Практики		
			Всего	В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
ПК 4.1.	<b>Раздел 1. Диагностика металлообрабатывающего оборудования.</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	4			Промежуточная аттестация	<b>36</b>		
ПК 4.3. ПК 4.4.	<b>Раздел 2. Наладка и подналадка металлорежущего оборудования.</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	2				<b>36</b>		
ПК 4.2. ПК 4.4. ПК 4.5.	<b>Раздел 3. Ремонт металлорежущего оборудования.</b>	<b>58</b>	<b>16</b>	2					<b>36</b>	
ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3. ПК 4.4. ПК 4.5.	<b>Раздел 4. Техническое обслуживание и ремонт аддитивного и сборочного оборудования.</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	2						
	Практики	<b>108</b>						<b>72</b>	<b>36</b>	
	Промежуточная аттестация									
	<b>Всего:</b>	<b>308</b>	<b>50</b>	<b>10</b>		<b>150</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем по заочной форме, ак. ч.
1	2	3
<b>Раздел 1. Диагностика металлообрабатывающего оборудования</b>		<b>12</b>
<b>Тема 1.1. Диагностика металлообрабатывающего и сборочного оборудования</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Основная задача технической диагностики. Задачи технической диагностики и испытаний. ГОСТ Р ИСО 230-1-2010 Испытания станков. Часть 1. Методы измерения геометрических параметров. ГОСТ ISO 230-4-2015 Методика испытаний металлорежущих станков. Часть 4. Испытания на отклонения круговых траекторий для станков с ЧПУ. ГОСТ ISO 230-6:2002Свод правил по испытанию станков. Часть 6. Определение точности позиционирования по объемным и поверхностным диагоналям (Испытания на смещение диагоналей).</p> <p>2. Выявление основных параметров, характеризующих работу металлорежущего станка и определяющих надёжность работы в зависимости от типа станка. Функции автоматического измерения и контроля процессов: контрольно-измерительная подсистема, выполнение контрольно-измерительных функций, диагностическая подсистема ЧПУ. Группы показателей точности металлорежущего оборудования: показатели точности обработки изделий, показатели геометрической точности станков, сохранение расположения рабочих органов при приложении механической и тепловой нагрузки, колебаний станка.</p> <p>3. Классификация методов технической диагностики: по стадиям эксплуатации, по степени использования технических средств, по глубине диагностирования технологической системы, по степени информативности (методы, обеспечивающие получение информации).</p> <p>4. Правила и контроль безопасного ведения работ на станках: нормы охраны труда, соблюдение и контроль охраны труда на рабочем месте, виды и периодичность проведения инструктажей, основы и применяемые технологии бережливого производства в металлообрабатывающей отрасли.</p> <p>5. Диагностирование как часть технического обслуживания сборочного оборудования. Основные принципы технического диагностирования сборочного оборудования, его роль и</p>	3

	<p>задачи.</p> <p>6. Виды и методы диагностирования сборочного оборудования.</p> <p>7. Прямое и косвенное диагностирование. Универсальные измерительные приборы, применяемые при диагностировании сборочного оборудования. Системы диагностирования сборочного оборудования.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Определение основных параметров, характеризующих работу станков протяжных и шлифовальных групп.</p> <p>2. Определение основных параметров, характеризующих работу станков токарной группы.</p> <p>3. Определение основных параметров, характеризующих работу комбинированных станков.</p> <p>4. Применение различных методов диагностики сборочного оборудования (по вариантам).</p>	1
<p><b>Тема 1.2. Методы диагностирования при наладке, эксплуатации и ремонте металлорежущего и сборочного оборудования</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Оперативные методы безразборного диагностирования общего технического состояния металлорежущего станка: вибрационный, спектрального анализа тока и другие.</p> <p>2. Техническая диагностика в динамике и статике объекта: по параметрам рабочих процессов (длительность рабочего цикла, производительность и т.д.), по диагностическим параметрам, косвенно характеризующим техническое состояние (шум, вибрации и др.), по структурным параметрам (износ деталей, зазоры в сопряжениях и т.д.), трибодиагностика, метод поверхностной активации, вибрационный метод и т.д.</p> <p>3. Приборы и системы, применяемые для безразборного и разборного диагностирования технического состояния станков. Несколько уровней диагностики металлорежущего оборудования: на уровне узлов, на уровне механизмов, деталей и т.д.</p> <p>4. Последовательность проверки общего состояния сборочного оборудования.</p> <p>5. Приёмы проверки и регулировки основных узлов и единиц сборочного оборудования.</p> <p>6. Диагностирование контрольно-измерительных приборов и приборов защитной автоматики сборочного оборудования.</p>	3
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния станков протяжных, шлифовальных и токарных групп.</p> <p>2. Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния многоцелевых станков.</p> <p>3. Составление последовательности проверки состояния сборочного оборудования.</p> <p>4. Проведение диагностирования типовых единиц сборочного оборудования.</p>	1



<p><b>Тема 1.3.</b> <b>Диагностирование параметров точности и надёжности металлорежущих станков оборудования</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка оборудования на геометрическую точность по ГОСТ 22267-76 Станки металлорежущие. Схемы и способы измерения геометрических параметров. ГОСТ 27843-2006 Испытания станков. Определение точности и повторяемости позиционирования осей с числовым программным управлением. ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории.</li> <li>2. Диагностирование динамических параметров металлорежущего станка (вибрации, жёсткость и т.д.) при обработке тестовых деталей.</li> <li>3. Оценка износа основных узлов станка, если невозможно определить визуально (разборная диагностика)</li> <li>4. Диагностика электрической, электромеханической частей станка с ЧПУ. Диагностика состояния гидравлической и пневматической систем</li> <li>5. Экспресс диагностика (определение одного или нескольких параметров работы станка). Проверка точности по ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории.</li> <li>6. Регламентное и заявочное диагностирование.</li> <li>7. Маршрутная технология диагностирования сборочного оборудования.</li> <li>8. Основные диагностические параметры состояния, характеризующие техническое состояние сборочного оборудования.</li> <li>9. Выбор методов устранения неисправностей на основе проведённой диагностики сборочного оборудования.</li> </ol>	<p>3</p>
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка точности работы технологического оборудования после ремонта по ГОСТ 30544-97.</li> <li>2. Составление маршрутной технологии диагностирования состояния сборочного оборудования.</li> <li>3. Определение основных диагностических параметров состояния сборочного оборудования.</li> </ol>	<p>1</p>
<p><b>Раздел 2. Наладка и подналадка металлорежущего оборудования</b></p>		<p><b>12</b></p>
<p><b>Тема 2.1. Общие сведения о порядке наладки металлорежущих станков оборудования</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наладка и подналадка металлорежущего и аддитивного оборудования: основные понятия и определения, общая методика наладки металлорежущих станков.</li> <li>2. Первоначальная наладка и текущая наладка (подналадка).</li> <li>3. Типовые методы наладки металлорежущего оборудования: наладка по пробному</li> </ol>	<p>3</p>

	<p>проходу, наладка по пробным деталям, наладка по шаблону.</p> <p>4. Объёмы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего оборудования.</p> <p>5. Понятие SCADA систем. Основы работы в SCADA системе. Ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего оборудования с применением SCADA систем.</p> <p>6. Наладка и подналадка: основные понятия, последовательность проведения наладки и подналадки сборочного оборудования.</p> <p>7. Настройка, регулировка и проверка сборочного оборудования.</p> <p>8. Технологическая документация по наладке и подналадке: виды и применение.</p> <p>Планирование работ по наладке и подналадке сборочного оборудования.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Определение последовательности проведения наладочных и подналадочных работ сборочного оборудования</p>	1
<p><b>Тема 2.2. Особенности наладки станков различного вида</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Характерные режимы работы для системы с ЧПУ типа CNC: режим ввода информации, автоматический режим, режим вмешательства оператора, ручной режим, режим редактирования и другие.</p> <p>2. Особенности наладки токарных станков с ЧПУ.</p> <p>3. Особенности наладки многоцелевых станков с ЧПУ. Установка зажимного приспособления.</p> <p>4. Планирование ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования.</p> <p>5. Организация ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования.</p> <p>6. Применение SCADA-систем для ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования.</p>	3
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Проведение наладки токарного станка с ЧПУ.</p> <p>2. Выполнение наладки многоцелевого станка с ЧПУ.</p> <p>3. Определение потребности в ресурсах при наладке сборочного оборудования.</p> <p>4. Организация ресурсного обеспечения работы по наладке с применением SCADA-системы.</p>	1
<p><b>Тема 2.3. Особенности наладки станков с ЧПУ</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Методы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования.</p> <p>2. Приборы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке.</p>	3

	<p>3. Применение SCADA систем при контроле качества выполнения работ по наладке и подналадке.</p> <p>4. Управление качеством технического обслуживания, наладки и подналадки: процесс управления качеством, параметры и факторы, влияющие на качество работ.</p> <p>5. Применение SCADA-систем для контроля качества работ по техническому обслуживанию, наладке и подналадке сборочного оборудования.</p> <p>6. Применение концепции бережливого производства при обслуживании сборочного оборудования.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Устройства местного контроля работы сборочного оборудования.</p> <p>2. Устройства дистанционного контроля работы сборочного оборудования.</p> <p>3. Устройства централизованного контроля работы сборочного оборудования.</p>	1
<b>Раздел 3. Ремонт металлорежущего оборудования</b>		<b>16</b>
<p><b>Тема 3.1. Основные сведения о ремонте металлорежущего оборудования. Принципы ТРМ-системы.</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Виды ремонта металлорежущего и аддитивного оборудования: плановый (капитальный), внеплановый (текущий), система планово-предупредительных ремонтов.</p> <p>2. Документация по ремонту металлорежущего оборудования: виды, оформление, требования к построению, содержанию и изложению документов. ГОСТ 2.602-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Ремонтные документы (с Поправкой).</p> <p>3. Структуры ремонтных циклов. Расчёт трудоёмкости ремонтных работ.</p> <p>4. Виды и содержание технического обслуживания сборочного оборудования: регламентированное и нерегламентированное.</p> <p>5. Планирование регламентированного технического обслуживания.</p> <p>6. Понятие всеобщего обслуживания оборудования (ТРМ – TotalProductiveMaintenance). Цели ТРМ. ТРМ как часть системы бережливого производства.</p> <p>7. Восемь принципов ТРМ.</p> <p>8. Примеры внедрения ТРМ на предприятиях машиностроительной отрасли.</p>	5
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Оформление комплекта документов на ремонт металлорежущего станка.</p> <p>2. Расчёт трудоёмкости ремонтных работ на примере металлорежущего станка (по вариантам).</p>	1

<p><b>Тема 3.2. Особенности проведения ремонтных работ</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объём и порядок выполнения работ при капитальном ремонте станков: проверка станка на точность перед разборкой: измерение износа трущихся поверхностей перед ремонтом базовых деталей, полная разборка станка и всех его узлов, промывка, протирка всех деталей, осмотр всех деталей, составление ведомости дефектных деталей, требующих восстановления или замены, восстановление или замена изношенных деталей (в том числе замена подшипников, ходового винта, ходового вала и других), ремонт системы охлаждения, гидрооборудования, электрооборудования и др.</li> <li>2. Капитальный ремонт на примере токарно-винторезного станка: порядок и перечень операций.</li> <li>3. Текущий и планово-предупредительные ремонты оборудования: график, порядок и перечень работ.</li> <li>4. Порядок и содержание операций при текущем обслуживании металлорежущего оборудования.</li> <li>5. Выполнение работ ремонтным персоналом предприятия и выполнение работ регламентированного технического обслуживания.</li> </ol>	<p>4</p>
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение порядка проведения капитального ремонта комбинированного станка.</li> <li>2. Составление графика и порядка проведения планово-предупредительных ремонтов металлорежущего оборудования.</li> </ol>	<p>1</p>
<p><b>Тема 3.3. Приемка оборудования после ремонта.</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды и последовательность приёмочных испытаний после капитального и среднего ремонта металлорежущего станка: внешний осмотр, испытания на холостом ходу, испытания под нагрузкой и в работе, испытания на жёсткость и точность. ГОСТ 8-82 «Станки металлорежущие. Общие требования к испытаниям на точность (с Изменениями № 1, 2, 3)».</li> <li>2. Акты сдачи-приёмки после различных видов испытаний: виды, правила оформления, порядок заполнения и обязательные требования.</li> <li>3. Порядок организации работ по устранению неполадок и отказов металлорежущего оборудования.</li> </ol>	<p>4</p>
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение вида и последовательности приёмочных испытаний после капитального ремонта многоцелевого станка.</li> </ol>	<p>1</p>

<b>Раздел 4. Техническое обслуживание и ремонт аддитивного и сборочного оборудования.</b>		<b>10</b>
<b>Тема 4.1. Основные сведения о ремонте сборочного и аддитивного оборудования</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Настройка, регулировка и проверка сборочного оборудования.</li> <li>2. Понятие технического обслуживания сборочного оборудования.</li> <li>3. Методическое руководство техническим обслуживанием сборочного оборудования.</li> <li>4. Формы организации технического обслуживания сборочного оборудования: нерегламентированного, регламентированного технического обслуживания, технические испытания оборудования.</li> <li>5. Понятие, виды и методы проведения диагностики аддитивного оборудования</li> <li>6. Порядок проведения диагностики аддитивного оборудования.</li> <li>7. Особенности диагностики различного вида аддитивного оборудования: экструзионного, фотополимерного и порошкового 3D принтеров.</li> <li>8. Технологический процесс восстановления деталей и ремонта единиц сборочного оборудования.</li> <li>9. Организация работ по ремонту сборочного оборудования, станочных систем и технических приспособлений.</li> <li>10. Подготовка технической документации на ремонт сборочного оборудования.</li> </ol>	6
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение последовательности проведения наладочных и подналадочных работ сборочного оборудования.</li> <li>2. Изучение инструкции по эксплуатации и оформление технической документации на ремонт сборочного оборудования.</li> </ol>	0,5
<b>Тема 4.2. Техническое обслуживание и ремонт аддитивного и сборочного оборудования</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия: регламентированное и нерегламентированное техническое обслуживание, ремонт, ремонтпригодность.</li> <li>2. Виды технического обслуживания аддитивного оборудования.</li> <li>3. Периодичность технического обслуживания аддитивного оборудования различного вида.</li> <li>4. Процессы по восстановлению деталей сборочного оборудования.</li> <li>5. Дефектация деталей в процессе разборки узлов сборочного оборудования. Методы определения скрытых дефектов. Признаки выбраковки изделий и определения срока службы деталей.</li> <li>6. Особенности комплектования сборочных деталей.</li> </ol>	3

	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявление скрытых дефектов деталей и единиц (по вариантам).</li> <li>2. Определение срока службы детали (по вариантам).</li> </ol>	0,5
<b>Учебная практика</b>	<p><b>Содержание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструмент и приборы для диагностики оборудования</li> <li>2. Регламенты технического обслуживания оборудования</li> <li>3. Испытание оборудования под нагрузкой и в работе</li> <li>4. Проверка геометрической точности оборудования по ГОСТам</li> <li>5. Проверка кинематической точности оборудования</li> <li>6. Испытание оборудования на виброустойчивость</li> <li>7. Способы установки и закрепления оборудования на фундаменте</li> </ol>	72
<b>Производственная практика</b>	<p><b>Содержание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монтаж и пуско-наладка промышленного оборудования на основе разработанной технической документации</li> <li>2. Руководство работами, связанными с применением грузоподъемных механизмов при монтаже промышленного оборудования</li> <li>3. Проведение контроля работ по монтажу промышленного оборудования с использованием КИП</li> <li>4. Составление документации для проведения работ по монтажу промышленного оборудования</li> <li>5. Особенности монтажа промышленного оборудования</li> <li>6. Программирование автоматизированных систем промышленного оборудования с учетом специфики технологических процессов</li> <li>7. Сборка узлов и систем, монтаж и наладка промышленного оборудования</li> <li>8. Выполнение пусконаладочных работ и проведение испытаний систем промышленного оборудования</li> <li>9. Выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования</li> <li>10. Методы регулировки и наладок промышленного оборудования в зависимости от внешних факторов</li> <li>11. Участие в работах по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации промышленного оборудования</li> <li>12. Составление документации для проведения работ по эксплуатации промышленного оборудования</li> </ol>	72

<b>Bcero</b>		<b>308</b>
--------------	--	------------

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатория «Информационные технологии в планировании производственных процессов», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Слесарная», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 примерной основной образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Новиков В. Ю., Ильянков А.И. Технология машиностроения: в 2 ч. — Ч. 1: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /— 3-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2021.

2. Новиков В. Ю., Ильянков А.И. Технология машиностроения: в 2 ч. — Ч. 2: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /— 3-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2021.

3. Пашков Е. В., Крамарь В. А., Кабанов А. А. Следящие приводы промышленного технологического оборудования. Учебное пособие для СПО/ Е.В.Пашков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-6927-7

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Маслов, А. Р. Технологическое оборудование автоматизированного производства учебное пособие для СПО / А. Р. Маслов. — Саратов, Москва Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-0977-4, 978-5-4497-0832-8. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/102248>

2. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования учебное пособие для СПО / Р. С. Фаскиев, Е. В. Бондаренко, Е. Г. Кеян, Р. Х. Хасанов. — Саратов Профобразование, 2020. — 261 с. — ISBN 978-5-4488-0692-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92179>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования: учебное пособие для СПО / Р. С. Фаскиев, Е. В. Бондаренко, Е. Г. Кеян, Р. Х. Хасанов. — Саратов Профобразование, 2020. — 261 с. — ISBN 978-5-4488-0692-6.

2. Энциклопедия по машиностроению – URL: <http://mash-xxl.info/>

3. Единое окно доступа к информационным ресурсам – URL: <http://window.edu.ru>



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p>	<p>Владение профессиональной терминологией</p> <p>Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации</p> <p>Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей</p> <p>Описание параметров изучаемых объектов</p> <p>Описание алгоритмов выполнения трудовых действий</p> <p>Нахождение ошибок в документации</p> <p>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов</p> <p>Организация работ по устранению неполадок и отказов</p> <p>Планирование работ по наладке оборудования</p> <p>Организация и контроль качества проведения ремонта, технического обслуживания и ресурсного обеспечения оборудования</p> <p>Обучение персонала работе на оборудовании,</p>	<p>Экспертное наблюдение</p> <p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Экзамен</p> <p>Устный опрос</p> <p>Презентация</p> <p>Деловая игра</p>

<p>ПК 4.1. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования</p> <p>ПК 4.2. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов</p> <p>ПК 4.3. Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования</p> <p>ПК 4.4. Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке</p> <p>ПК 4.5. Контролировать качество работ по наладке и ТО</p>	<p>выполнению должностных инструкций</p>	
---	--	--



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЗАПАДНО-УРАЛЬСКИЙ ГОРНЫЙ ТЕХНИКУМ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.05 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕАЛИЗАЦИИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ  
ПРОИЗВОДСТВЕ**

для специальности

**15.02.16 Технология машиностроения**  
(базовая подготовка)

Пермь 2024

Рабочая программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности **15.02.16 Технология машиностроения**

**Составители (авторы):** Козырицкая О.В., преподаватель ЧОУ ПО «ЗУГТ»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.05 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

### 1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД 1	Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
ПК 5.1.	Планировать и осуществлять управление деятельностью подчиненного персонала
ПК 5.2.	Сопровождать подготовку финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства, материально-техническому обеспечению деятельности подразделения
ПК 5.3.	Контролировать качество продукции, выявлять, анализировать и устранять причины выпуска продукции низкого качества
ПК 5.4.	Реализовывать технологические процессы в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

<p>иметь практический опыт в</p>	<p>планирования и нормирования работ машиностроительных цехов, постановке производственных задач персоналу, осуществляющему наладку станков и оборудования в металлообработке, применении технологий эффективных коммуникаций в управлении деятельностью подчиненного персонал, мотивации, обучении, решении конфликтных ситуаций; подготовке и корректировке финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства; контроле качества продукции требованиям нормативной документации, анализе причин, разработке, реализации и улучшении процессов системы менеджмента качества структурного подразделения, разработке предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса; определении факторов, оказывающих воздействие на эффективность показателей ресурсосбережения, реализации методов ресурсосбережения на предприятиях машиностроения, обеспечении производства выполняемых работ с соблюдением норм и правил охраны труда, защиты жизни и сохранения здоровья человека, охраны окружающей среды, применении методов бережливого производства;</p>
<p>Уметь</p>	<p>организации производственного процесса, позволяющего увеличить производительность труда, определять потребность в персонале для организации производственных процессов; оценивать наличие и потребность в материальных ресурсах для обеспечения производственных задач, формировать рабочие задания и инструкции к ним в соответствии с производственными задачами, рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические ресурсы в соответствии с производственными задачами; принимать оперативные меры при выявлении отклонений от заданных параметров планового задания при его выполнении персоналом структурного подразделения. , определять потребность в развитии профессиональных компетенций подчиненного персонала для решения производственных задач. ; организовывать рабочие места в соответствии с требованиями охраны труда и бережливого производства в соответствии с производственными задачами, разрабатывать предложения на основании анализа организации передовых производств по оптимизации деятельности структурного подразделения;</p>
<p>знать</p>	<p>основы производственного менеджмента, методы эффективного управления деятельностью структурного подразделения, основы планирования и нормирования работ машиностроительных цехов, методику расчета показателей эффективности использования основного и вспомогательного оборудования машиностроительного производства, основы ресурсного обеспечения деятельности структурного подразделения, основы гражданского, административного, трудового и налогового</p>



	<p>законодательства в части регулирования деятельности структурного подразделения, виды финансовых документов и правила работы с ними при производстве и реализации продукции машиностроительного производства, виды автоматизированных систем управления и учета, правила работы с ними, стандарты антикоррупционного поведения; факторы, оказывающие воздействие на эффективность показателей ресурсосбережения, методы оценки эффективности использования ресурсосберегающих технологий;</p> <p>правила и нормы, обеспечивающие защиту жизни и сохранения здоровья человека, управление безопасностью жизнедеятельности на предприятии, эффективные мероприятия по охране окружающей среды, применяемые в машиностроении;</p>
--	--

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов – 294 часа.

в том числе в форме практической подготовки – 98 часов.

Из них на освоение МДК: 222 часа,

в том числе самостоятельная работа – 182 часов,

практики, в том числе

производственная - 72 часа,

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля по заочной форме, ак. ч							
			Обучение по МДК					Практики		
			Всего	В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
ПК 5.1	<b>Раздел 1. Планирование и управление деятельностью подразделения</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	4				<b>8</b>	<b>36</b>	
ПК 5.2	<b>Раздел 2. Финансовая и юридическая деятельность подразделения</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	2				<b>8</b>	<b>36</b>	
ПК 5.1 ПК 5.3	<b>Раздел 3. Система менеджмента качества</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	2				<b>8</b>		
ПК 5.1 ПК 5.3 ПК 5.4	<b>Раздел 4. Реализация техпроцессов в соответствии с требованиями охраны труда, безопасности жизнедеятельности, защиты окружающей среды и бережливого производства</b>	<b>48</b>	<b>14</b>	2						
	Практика	<b>108</b>	<b>108</b>					36	<b>72</b>	
	Промежуточная аттестация									
	<b>Всего:</b>	<b>294</b>	<b>158</b>	<b>10</b>		<b>182</b>		<b>36</b>	<b>72</b>	



## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / заочная форма, ак. ч
1	2	3
<b>Раздел 1. Управление деятельностью предприятия.</b>		<b>12</b>
<b>Тема 1.1. Формирование организационной структуры подразделения</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Понятие производственного предприятия (организации) 2. Производственная структура машиностроительного предприятия. Регламентирующая документация. Регламентация и департаментизация. 3. Цели и задачи структурного подразделения. Формирование организационной структуры подразделения. Основные и вспомогательные бизнес-процессы. 4. Модели расчета, используемые для обеспечения организационных структур, численности персонала.	2
	<b>Практические занятия:</b> 1. Составление должностных и производственных инструкций 2. Оформление оперативных документов 3. Определение структуры организации промышленного предприятия (по вариантам)	1
<b>Тема 1.2. Планирование выполнения производственной программы</b>	<b>Содержание занятий:</b> 1. Понятие и показатели производственной программы. Структура производственного процесса. 2. Принципы формирования участков и цехов. Состав и методика расчета площади цеха. 3. Выбор типа оборудования. Расчет количества основного оборудования. 4. Производственный цикл. Показатели технологичности изделий 5. Планирование выполнения производственной программы. Виды движения предметов труда в процессе производства. Особенности организации поточного производства. 6. Организация технологической подготовки производства. Задачи технологической подготовки. Технологический процесс и его элементы.	4

	<p>7. Модели расчета, используемые для обеспечения организационных структур, численности персонала.</p> <p>8. Цели, задачи и стадии планирования. Принципы и методы планирования.</p> <p>9. Содержание технико-экономического планирования. План реализации продукции. Планирование производственных мощностей.</p> <p>10. Планирование себестоимости, прибыли и рентабельности. Нормативно – календарные расчеты в различных типах производства. Оперативное управление производством.</p> <p>11. Баланс рабочего времени. Планирование численности персонала. Производительность труда: понятие, показатель производительности труда и методика их расчета, факторы повышения производительности труда.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Проектирование планировки участка производства</p> <p>2. Планирование выполнения производственной программы</p> <p>3. Расчет производственных мощностей предприятия</p> <p>4. Расчет плановых показателей себестоимости, прибыли и рентабельности</p>	1
<p><b>Тема 1.3. Оперативное управление производством и технологическим подразделением</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Сущность и функции нормирования труда. Виды норм труда (норма времени, норма выработки, норма обслуживания, норма численности).</p> <p>2. Способы измерения трудовых затрат. Оплата труда. Тарифная система и ее элементы</p> <p>3. Формы и системы заработной платы. Оплата труда руководителей, специалистов и служащих.</p> <p>4. Управление как совокупность взаимодействия субъектов и объектов управления для достижения целей управления. Микро- и макросреда организации.</p> <p>5. Органы управления, понятие и классификация функций управления</p> <p>6. Организация как объект менеджмента. Основные типы структур организации. Управленческий цикл. Методы управления.</p> <p>7. Структура и процесс принятия управленческого решения. Риск при принятии решений</p> <p>8. Цели и основные принципы стратегического управления. Этапы стратегического планирования. Типы стратегий управления персоналом.</p> <p>9. Персонал предприятия: понятие, состав, виды классификации, характеристика.</p> <p>10. Значение психологических методов управления. Коммуникации в системе управления. Основные элементы и этапы коммуникации.</p> <p>11. Принципы делового общения. Законы и приемы делового общения. Сущность и элементы руководства. Стили руководства.</p>	2

	<p>12. Влияние групп на деятельность предприятия (организации). Неформальные группы. Характеристики групп формальных и неформальных групп.</p> <p>13. Групповые процессы. Преимущества и недостатки работы в командах. Типы конфликтов в организации.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет нормативов и норм труда</li> <li>2. Определение показателей производительности труда</li> <li>3. Разработка управленческого цикла по изготовлению продукции машиностроительного предприятия (по вариантам)</li> <li>4. Принятие управленческого решения (по заданной ситуации)</li> <li>5. Обсуждение проблемной ситуации и пути решения выхода из конфликта</li> </ol>	8
<b>Раздел 2. Финансовая и юридическая деятельность подразделения</b>		<b>12</b>
<b>Тема 2.1. Структурное подразделение как «центр формирования прибыли и учета затрат»</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие экономической эффективности в рамках подразделения</li> <li>2. Роль структурного подразделения в достижении экономических целей организации (предприятия)</li> <li>3. Структурное подразделение как «центр формирования прибыли и учета затрат»</li> <li>4. Оценка экономической эффективности деятельности подразделения</li> </ol>	5
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка экономической эффективности деятельности подразделения</li> <li>2. Оценка резервов повышения эффективности деятельности подразделения</li> </ol>	1
<b>Тема 2.2. Оформление финансовых документы, процессов и процедур</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация финансово-экономических документов предприятия. Приходные и расходные накладные, кассовые ордера. Распоряжение руководителя о выдаче денежных средств под отчет. Расчет начислений с оплат труда, справки, расчеты распределения накладных расходов.</li> <li>2. Планово-экономическая документация. Формы статистической отчетности. Отчеты о плановой (фактической) себестоимости. Формы налогового учета и отчетности (счет-фактура). Налоговые декларации.</li> <li>3. Аналитические документы.</li> <li>4. Первичные учетные документы. Учету рабочего времени и расчетов с персоналом по оплате</li> </ol>	5

	<p>труда. Учет материалов. Учету основных средств и нематериальных активов. Учету результатов инвентаризации.</p> <p>5. Организация электронного документооборота.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Изучение состава и содержания финансовых документов подразделения.</p> <p>2. Заполнение финансово-экономических документов предприятия.</p> <p>3. Разработка инструкций по делопроизводству для подразделения.</p>	1
<b>Раздел 3. Система менеджмента качества</b>		<b>12</b>
<p><b>Тема 3.1. Принципы системы менеджмента качества по ГОСТ Р ИСО 9001-2015</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. История развития системы ИСО 9001. Определение области применения системы менеджмента качества.</p> <p>2. Лидерство. Функции руководства. Ориентация на потребителей. Разработка политики в области качества.</p> <p>3. Процессный подход. Цикл PDCA. Риск-ориентированное мышление.</p> <p>4. Планирование изменений. Средства обеспечения. Деятельность на стадиях жизненного цикла продукции и услуг. Управление документированной информацией.</p>	5
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Изучение систем менеджмента качества различных предприятий.</p> <p>2. Описание бизнес-процессов подразделения.</p>	1
<p><b>Тема 3.2. Разработка, внедрение и подтверждение системы менеджмента качества в подразделении</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Анализ состояния подразделений и организации в целом. Формирование рабочей документации, мероприятий, рабочих проектов.</p> <p>2. Обучение руководителей и специалистов современным принципам менеджмента качества. Сложности внедрения СМК. Тестирование СМК и внутренний аудит.</p> <p>3. Оформление и анализ заявки на проведение сертификации СМК. Принятие решение об аудите. Разработка программы аудита. Анализ документации СМК. Аудит СМК на месте. Принятие решения о сертификации. Права и обязанности заявителя</p>	5

	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка системы менеджмента качества.</li> <li>2. Проведение анализа документации СМК.</li> <li>3. Обучение специалистов принципам СМК.</li> </ol>	1
<b>Раздел 4. Реализация техпроцессов в соответствии с требованиями охраны труда, безопасности жизнедеятельности, защиты окружающей среды и бережливого производства</b>		<b>14</b>
<b>Тема 4.1. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие «охрана труда». Нормативно-правовые основы охраны труда</li> <li>2. Организация надзора и контроля за охраной труда в промышленности</li> <li>3. Обязанности и ответственность работодателей и работников в области</li> <li>4. Организация работы по охране труда на предприятии</li> <li>5. Порядок обучения работников предприятия по охране труда</li> <li>6. Порядок расследования, оформления, учета и исследования несчастных случаев на производстве</li> <li>7. Порядок использования средств индивидуальной защиты работающих</li> <li>8. Требования охраны труда при выполнении работ повышенной опасности</li> <li>9. Требования безопасности к технологическому оборудованию и производственным процессам</li> <li>10. Обеспечение безопасности технологического оборудования и основных производственных процессов</li> <li>11. Предохранительные устройства технологического оборудования</li> </ol>	4
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое занятие: Составление планировки рабочего места оператора с ПУ в соответствии с требованиями техники безопасности</li> <li>2. Практическое занятие: Решение ситуационных задач</li> </ol>	0,5
<b>Тема 4.2. Защита окружающей среды</b>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экологические опасности и их причины на производстве</li> <li>2. Охрана воздушной среды на производстве</li> <li>3. Эффективность очистки от пыли на производстве</li> <li>4. Охрана водной среды на производстве</li> <li>5. Организация контроля за состоянием окружающей среды</li> </ol>	4



	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Определение источников и путей решения проблем загрязнения поверхностных вод промышленным предприятием</p>	0,5
<p><b>Тема 4.3.</b> <b>Ресурсосбережение и бережливое производство</b></p>	<p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Бережливое производства, как модель повышения эффективности производства  2. Базовые условия для реализации модели бережливого производства  3. Внедрение модели бережливого производства на предприятии  4. Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства  5. Характеристика ресурсосбережения: основные цели и задачи  6. Классификация ресурсов  7. Принципы ресурсосбережения  8. Методы ресурсосбережения  9. Основные направления повышения уровня ресурсоэффективности промышленного предприятия  10. Основные факторы влияющие на эффективность ресурсосбережения  11. Система показателей оценки эффективности ресурсосберегающей деятельности  12. Энергосбережение</p>	4
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Заполнение таблицы «Описание состояния рабочего места: негативные последствия, как это исправить»  2. Установление связей между методами ресурсосбережения и видами ресурсов  3. Составление таблицы «Мероприятия по энергосбережению на машиностроительном предприятии»</p>	1
<p><b>Учебная практика</b></p>	<p><b>Содержание:</b></p> <p>1. Организационная структура предприятия  2. Составление карт создания потока ценностей  3. Оценка показателей производительности труда  4. Формулирование запросов к кадровым службам по подбору и развитию персонала  5. Оценка наличия и потребности в материальных ресурсах  6. Визуализация рабочих заданий и инструкций  7. Оперативный контроль параметров планового задания  8. Оценка уровня компетентности и мотивации персонала</p>	72

	<p>9. Определение потребностей в развитии профессиональных компетенций подчиненного персонала для решения производственных задач</p> <p>10. Организация рабочих мест в соответствии с требованиями охраны труда</p> <p>11. Организация рабочих мест в соответствии с требованиями бережливого производства</p>	
<b>Производственная практика</b>	<p><b>Содержание:</b></p> <p>1. Изучение планов производства и структуры сменно-суточного задания</p> <p>2. Участие в производственных совещаниях различного уровня</p> <p>3. Хронометраж наладки станков и оборудования в металлообработке</p> <p>4. Изучение технологий коммуникаций в формальном и неформальном общении персонала</p> <p>5. Разработка систем мотивации, обучения, порядка решения конфликтных ситуаций</p> <p>6. Подготовка и корректировка финансовых документов по закупкам, производству и реализации продукции</p> <p>7. Изучение системы менеджмента качества предприятия, порядка её разработки и фактической реализации</p> <p>8. Улучшение процессов системы менеджмента качества структурного подразделения</p> <p>9. Изучение подходов реализации методов ресурсосбережения на предприятиях машиностроения</p> <p>10. Изучение реализации норм и правил охраны труда, оценка условий труда</p> <p>11. Применение различных методов бережливого производства в работе структурного подразделения</p>	72
<b>Курсовой проект (работа)</b>	<p><b>Тематика курсовых проектов (работ)</b></p> <p>1. Техничко-экономический анализ производства детали машиностроительного производства (по вариантам)</p> <p>2. Разработка системы оценки, адаптации и развития рабочего персонала с учетом номенклатуры выпускаемой продукции (по вариантам)</p> <p>3. Сравнительный анализ эффективности использования различных марок режущего инструмента (по вариантам)</p> <p>4. Оптимизация логистики производственного участка (по вариантам)</p> <p>5. Картирование потока создание ценностей (по вариантам)</p> <p>6. Особенности организации предприятий отдельной отрасли (по вариантам)</p> <p>7. История развития отдельной отрасли на примере отечественного или зарубежного опыта (по вариантам)</p> <p>8. Нормативное обеспечение деятельности предприятия</p> <p>9. Жизненный цикл продукции</p>	30

<b>Bcero</b>		<b>294</b>
--------------	--	------------

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатории «Информационные технологии в планировании производственных процессов», «Метрология, стандартизация и сертификация», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Слесарная», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 примерной основной образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Вазим, А. А. Основы экономики: учебник для спо / А. А. Вазим. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5500-3.

2. Грибов В.Д. Экономика организации (предприятия): учебник для среднего профессионального образования. / В.Д. Грибов, В.П. Грузинов, В.А. Кузьмен— М.: КНОРУС, 2021.

3. Каледин, С. В. Финансовый менеджмент. Расчет, моделирование и планирование финансовых показателей: учебное пособие / С. В. Каледин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 520 с. — ISBN 978-5-8114-5723-6.

4. Терещенко О.Н. Основы экономики: учебник / О.Н. Терещенко. – М.: Академия, 2021.

5. Хазбулатов, Т. М. Менеджмент. Курс лекций и практических занятий: учебное пособие / Т. М. Хазбулатов, А. С. Красникова, О. В. Шишкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-5725-0.

6. Череданова Л.Н. Основы экономики и предпринимательства— М.: Академия, 2021.

7. Экономика фирмы. Междисциплинарный анализ: учебник / В. И. Гайдук, П. С. Лемещенко, В. Д. Секерин, А. Е. Горохова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-5770-0.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Микроэкономика. Экономика предприятия (организации): учебное пособие среднего профессионального образования / Е. А. Аникина, Л. М. Борисова, С. А. Дукарт [и др.] под редакцией Л. И. Иванкиной. — Саратов Профобразование, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-4488-0917-0. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99933>

2. Организация производства на предприятии машиностроения: учебное пособие среднего профессионального образования / составители А. В. Сушко, М. А. Суздalова, Е.

В. Полицинская. — Саратов: Профобразование, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-4488-0949-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды среднего профессионального образования PROF образование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99935>

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Каледин, С. В. Финансовый менеджмент. Лабораторный практикум: учебное пособие / С. В. Каледин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-5724-3.

2. Рыжиков, С. Н. Менеджмент. Комплекс обучающих средств: учебно-методическое пособие / С. Н. Рыжиков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3549-4

3. Цветков, А. Н. Основы менеджмента учебник для среднего профессионального образования / А. Н. Цветков. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-5803-5.

4. Сафронов Н.А. Экономика организации (предприятия): учебник. / Н.А. Сафронов – Москва: ИНФРА-М, 2015.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>Владение профессиональной терминологией</p> <p>Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации</p> <p>Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей</p> <p>Описание параметров изучаемых объектов</p> <p>Описание алгоритмов выполнения трудовых действий</p> <p>Нахождение ошибок в документации</p> <p>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов</p> <p>Планирование деятельности подразделения</p>	<p>Экспертное наблюдение</p> <p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Экзамен</p> <p>Устный опрос</p> <p>Презентация</p> <p>Деловая игра</p>

<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p> <p>ПК 5.1 Планировать и осуществлять управление деятельностью подчиненного персонала</p> <p>ПК 5.2. Сопровождать подготовку финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства, материально-техническому обеспечению деятельности подразделения</p> <p>ПК 5.3. Контролировать качество продукции, выявлять, анализировать и устранять причины выпуска продукции низкого качества</p> <p>ПК 5.4. Реализовывать технологические процессы в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства</p>	<p>Составление профилей должности и отбор кандидатов на позиции квалифицированных рабочих и служащих</p> <p>Подготовка, участие в и проведение рабочих совещаний</p> <p>Подготовка аналитических отчетов и служебных записок</p> <p>Подготовка финансовых документов</p> <p>Оформление юридических документов</p> <p>Формирование и улучшение системы менеджмента качества</p> <p>Управление процессов контроля качества продукции и снижением выпуска бракованной продукции</p> <p>Организация и контроль соблюдения требований охраны труда</p> <p>Организация и контроль соблюдения требований безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды</p> <p>Внедрение принципов и методов концепции научной организации труда и бережливого производства</p>	
---	--	--



**Частное образовательное учреждение профессионального образования  
«Западно-Уральский горный техникум»  
(ЧОУ ПО «ЗУГТ»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.06 Выполнение работ по профессии  
Электрогазосварщик**

**Код - 19756**

**Разряд: 3**

Пермь, 2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная образовательная программа профессионального обучения предназначена для подготовки (переподготовки) рабочих по профессии «Электрогазосварщик» 3 разряда.

Нормативную правовую основу разработки программы профессионального обучения составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

- Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 N 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- Приказ Минтруда России от 28.11.2013 N 701н «Об утверждении профессионального стандарта «Сварщик»

Целью настоящей программы профессиональной подготовки является создание условий для реализации курса, направленного на формирование у слушателя профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности при выполнении сварочных работ и приобретения новой квалификации по профессии «Электрогазосварщик».

В программе определен обязательный для каждого обучающегося объем учебного материала.

Форма обучения очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Продолжительность обучения составляет 422 часов.

На практических занятиях рабочие получают навыки безопасной работы по профессии «Электрогазосварщик».

К концу обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельно выполнять все трудовые функции, предусмотренные профессиональным стандартом, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и



установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, повышение квалификации «Электрогазосварщик».

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте.

Слушателям, освоившим в полном объеме программу и успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается разряд по результатам профессионального обучения, и выдается свидетельство о профессии рабочего «Электрогазосварщик» с присвоением соответствующего разряда.

**Профессия: Электрогазосварщик**

**Квалификация: 3-й разряд**

***Характеристика трудовых функций:***

**Обобщенная трудовая функция:** Подготовка, сборка, сварка и зачистка после сварки сварных швов элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)

**Требования к образованию и обучению** – профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки, переподготовки по профессиям рабочих и должностям служащих, как правило, в области, соответствующей направленности (профилю) по сварочному производству.

освоивший профессиональную образовательную программу подготовки и повышения квалификации по профессии, **должен обладать необходимыми знаниями**, соответствующими основным трудовым функциям:

**1. Трудовая функция:** проведение подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистка сварных швов после сварки.

***Необходимые знания:***

- Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;
- Правила подготовки кромок изделий под сварку;
- Основные группы и марки свариваемых материалов;
- Сварочные (наплавочные) материалы;
- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;
- Правила сборки элементов конструкции под сварку;
- Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;
- Способы устранения дефектов сварных швов;
- Правила технической эксплуатации электроустановок;
- Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ;
- Правила по охране труда, в том числе на рабочем месте.

***Необходимые умения:***

Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)

Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку

Использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки

Использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции

**2. Трудовая функция:** газовая сварка (наплавка) (Г) простых деталей неотчетственных конструкций

***Необходимые знания:***

- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых газовой сваркой (наплавкой) и обозначение их на чертежах;
- Основные группы и марки материалов, свариваемых газовой сваркой (наплавкой);
- Сварочные (наплавочные) материалы для газовой сварки (наплавки);
- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для газовой сварки (наплавки), назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;
- Техника и технология газовой сварки (наплавки) простых деталей неотчетственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва;
- Выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;
- Правила эксплуатации газовых баллонов;
- Правила обслуживания переносных газогенераторов;
- Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях;
- Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления.

***Необходимые умения:***

- Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);
- Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;
- Использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;

- Использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;

Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции

**3. Трудовая функция:** Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неотчетственных конструкций

***Необходимые знания:***

- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РД, и обозначение их на чертежах;

- Основные группы и марки материалов, свариваемых РД;

- Сварочные (наплавочные) материалы для РД;

- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;

- Техника и технология РД простых деталей неотчетственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Дуговая резка простых деталей;

- Выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;

- Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях;

- Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления.

***Необходимые умения:***

- Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД;

- Настраивать сварочное оборудование для РД;

- Выбирать пространственное положение сварного шва для РД;

- Владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;

- Владеть техникой РД простых деталей неотчетственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла;

- Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;

- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ПМ.06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,  
должностям служащих  
Профессия - «Электрогазосварщик»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Теоретическое обучение	12
2	Лабораторно-практические занятия	50
3	Учебная практика	36
4	Производственная практика	72
5	Самостоятельная работа по профессии «Электрогазосварщик»	252
	<b>Итого</b>	<b>422</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1. Проведение подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки

#### *Основы технологии сварки. Сварочное оборудование*

Сварка: определение, преимущество перед другими методами получения неразъемных соединений. Физические основы сварки. Классификация способов сварки термический, механический, термомеханический. Термический класс сварки: сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения. Механический класс сварки: сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения. Термомеханический класс сварки: сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения. Основы металлургических процессов при сварке. Свариваемость сталей. Теоретические сведения о процессе резки, его сущности, классификации. Понятие разрезаемости.

#### *Технология производства сварных конструкций*

Основы классификации видов сварки: термический, механический, термомеханический. Термические виды сварки - газовая, дуговая, электронно-лучевая, лазерная. Сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения. Механические виды сварки. Холодная - трением. Ультразвуковая - взрывом. Сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения.

Термомеханические виды сварки - контактная, диффузионная, газо- и дугопрессовая, кузнечная: сущность и условия образования соединений, особенности, преимущества и недостатки, область применения. Основы металлургических процессов при сварке.

Особенности сварки в защитных газах. Понятие свариваемости сталей и его практическое применение при сварочных работах. Сварка полимеров и пластмасс - теория, основы практического применения, особенности, преимущества и недостатки.

Теоретические сведения о процессе резки, его сущности, классификации. Понятие разрезаемости. Конструкторская, нормативно-техническая и производственно-технологическая документация по сварке. Операционная технологическая карта сборки и сварки.

### *Подготовительные и сборочные операции перед сваркой*

Подготовка металла к сварке. Правила подготовки изделий (трубы, соединительные детали, узлы, катушки и т.д. в соответствии с СТО Газпром) под сварку.

Разметка плоская и пространственная, применяемые инструменты и технологические приёмы. Слесарные операции, выполняемые при подготовке металла под сварку,

их назначение, приемы выполнения, погрешности обработки, средства и методы контроля качества работ. Очистка поверхностей, правка, гибка, рубка, резка. Порядок операций и применяемые инструменты. Пространственное положение, виды сварных швов и соединений. Типы швов. Обозначение сварных швов на чертежах.

Типы разделки кромок под сварку. Сборка изделий под сварку с применением сборочно-сварочных приспособлений и прихваток. Сборка деталей со стыковыми, угловыми, тавровыми соединениями и нахлесточными соединениями при всех положениях сварного шва. Чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций. Способы и основные приемы прихватки. Правила и технология выполнения прихваток.

### *Контроль качества сварных соединений*

Виды и причины дефектов сварных швов и соединений, методы их контроля и способы исправления. Зачистка швов после сварки, выявление дефектов сварных швов по внешнему виду. Дефектоскопия. Методы и приборы. Методы неразрушающего контроля. Порядок испытания сварных соединений. Дефекты газовой, РД, РАД и термитной сварки, и их причины, способы выявления и устранения. Дефекты сварки полимерных материалов и пластмасс и способы устранения.

## **2. Сварочные материалы для сварки и резки металлов**

Электроды для электродуговой сварки. Характеристика электродов, применяемых при проведении сварки технологического оборудования, строительных металлоконструкций и трубопроводов из углеродистых, низколегированных и теплоустойчивых сталей. Сварочно-технологические свойства электродов, проверка электродов. Правила хранения и испытания электродов перед сваркой. Режимы прокаливания, условия хранения. Правила выбора типа и марки электродов в зависимости от ответственности конструкции условий сварки и марки стали. Сварочная проволока по ГОСТ 2246-70. Основные марки проволок, применяемых для сварки металлоконструкций и трубопроводов из углеродистых, низколегированных и теплоустойчивых сталей в среде инертных газов, а также в среде углекислого газа. Обозначение сварочной проволоки. Требования к поставке, сопроводительной документации, хранению и подготовке проволоки к сварке. Испытание сварочной проволоки перед сваркой.

Присадочные прутки, применяемые для наплавки сварки и наплавки чугунов, цветных металлов и их сплавов. Марки и состав их. Неплавящиеся электроды. Свойства вольфрама. Цель введения оксидов иттрия и лантана в состав вольфрамовых электродов. Обозначения вольфрамовых электродов. Основные

требования к поставке, хранению и испытанию электродов. Подготовка электродов к работе. Заточка рабочего конца. Назначение и размеры. Защитные газы: аргон, гелий, азот, углекислый газ. Физико-химические свойства их. Область применения. Кислород. Основные физико-химические свойства. Классификация кислорода по сортам. Условия взрывоопасности кислорода. Горючие газы. Ацетилен. Физико-химические свойства ацетилена. Способы получения ацетилена. Условия взрываемости ацетилена. Преимущества ацетилена при проведении газовой сварки. Характеристика пропан-бутановой смеси, природного газа и др. Их свойства и применение для газовой сварки. Коэффициент замены ацетилена. Температура пламени различных газов при сгорании в кислороде и необходимое количество кислорода для полного их сгорания. Способы получения различных газов. Флюсы для сварки. Назначение флюсов. Требования, предъявляемые к ним. Составы флюсов для наплавки сталей, чугуна, цветных металлов и их сплавов. Способы их введения в сварочную ванну.

### **3. Оборудование для дуговой сварки и резки металлов**

*Сварочные трансформаторы*, область применения. Устройство и принцип работы трансформаторов. Подключение сварочных трансформаторов.

*Сварочные преобразователи*, область применения. Назначение, устройство и принцип работы сварочного преобразователя. Получение падающей характеристики у сварочного преобразователя. Регулирование сварочного тока. Основные неисправности сварочного преобразователя и способы устранения их.

*Сварочные выпрямители*. Назначение, устройство и работа сварочных выпрямителей. Основные неисправности сварочных выпрямителей и способы исправления их. Многопостовые сварочные выпрямители. Назначение, устройство и принцип работы.

*Балластные реостаты*. Назначение и устройство. Регулирование сварочного тока балластным реостатом.

*Осцилляторы*. Типы осцилляторов, схемы включения в сварочную цепь. Правила эксплуатации.

*Горелки* для ручной аргонодуговой сварки. Краткая характеристика и конструктивные особенности основных горелок. Горелки для сварки в углекислом газе. Краткая характеристика и конструктивные особенности.

*Приборы контроля расхода газа*. Газовые редукторы, технические характеристики. Ротаметры, типы, краткая характеристика.

*Сварочные кабели*. Требования, предъявляемые к ним. Выбор сечения сварочного кабеля.

*Резаки для газозлектрической резки*. Классификация резаков при воздушно-дуговой резке на резаке с последовательным расположением воздушной струи и резаки с кольцевым расположением воздушной струи. Устройство резаков.

### **4. Технология дуговой сварки и резки металлов**

*Электродуговая сварка трубопроводов*.

Подготовка кромок и сборка трубопроводов. Устранение отклонений по внутренним диаметрам. Типы разделок кромок. Электроды, выполняемые при этом. Выбор величины сварочного тока. Порядок выполнения корневого слоя

вертикальных поворотных и неповоротных стыков труб. Сварка трубопроводов диаметрами до 200 мм и выше. Расположение слоев, выполнение «замков»

Порядок сварки труб на подкладных кольцах. Типы разделок кромок, применяемые при этом. Последовательность приварки. Выбор электродов. Выполнение облицовочного слоя.

Порядок выполнения корневого слоя горизонтальных стыков труб. Сварка трубопроводов диаметрами до 200 мм и выше. Расположение слоев, выполнение «замков». Выполнение облицовочного слоя.

Приварка к трубопроводам штуцеров, бобышек, упоров и накладок для опор и подвесок.

Контроль качества выполненных работ.

*Электродуговая сварка листовых конструкций.* Виды сварных соединений листовых конструкций. Типы разделок кромок. Сборка металлоконструкций. Размеры и порядок расположения прихваток.

Технология сварки решетчатых и балочных конструкций.

Технология сварки стыков балок и колонн.

Технология сварки цилиндрического бака.

Контроль качества сварки при сборке и сварке металлоконструкций.

Сварка и сборка арматуры. Типы арматуры и виды сборных соединений.

Правила сборки арматурных соединений внахлестку, с накладками и с плоскими элементами проката. Новые конструктивные решения узлов сварных соединений арматуры.

Контроль качества выполненных работ.

*Аргонодуговая сварка.* Технология выполнения ручной аргонодуговой сварки. Характерная особенность аргонодуговой сварки неплавящимся вольфрамовым электродом на постоянном и переменном токе.

Особенности применения аргонодуговой сварки для приварки технологических креплений, подварки дефектных участков швов, сварки коробов, емкостей и баков.

Аргонодуговая сварка корневых швов трубопроводов малого диаметра. Требования к сборке соединений под сварку. Требования к качеству подготовки кромок. Величины зазора и допустимое смещение кромок, наложение прихваток.

Сущность процесса ручной комбинированной сварки труб поверхностей нагрева. Особенности сборки, наложение прихваток и порядок сварки. Требования к порядку выполнения сварных швов. Требования к размерам наплавляемых валиков. Режим сварки. Контроль качества выполненных работ.

*Сварка цветных металлов и сплавов.* Область применения сварных изделий из цветных металлов. Особенности процесса сварки цветных металлов и сплавов. Трудности, возникающие при сварке меди и мероприятия по их устранению. Виды сварки меди.

Дуговая сварка меди угольным и плавящимся электродами. Марки плавящихся электродов и флюсов, используемых для сварки меди. Требования к сборке. Режим сварки. Техника сварки. Мероприятия, предупреждающие возникновение дефектов при сварке (наклеп, предварительный подогрев, отжиг, проковка и др.). Сварка неплавящимся электродом в среде аргона: выбор присадочного материала, режим сварки и последовательность.



Дуговая сварка латуни и бронз. Марки плавящихся электродов и флюсов, используемых для сварки латуни и бронз. Требования к сборке. Режим сварки. Техника сварки. Мероприятия, предупреждающие возникновение дефектов при сварке (жесткое закрепление деталей, предварительный подогрев, последующая закалка, прокатка и др.). Сварка неплавящимся электродом в среде аргона: выбор присадочного материала, режим сварки и последовательность.

Трудности сварки алюминия и его сплавов и мероприятия по их устранению.

Дуговая сварка алюминия и его сплавов. Порядок сборки листов из алюминия перед сваркой. Зависимость длины свариваемого участка от толщины листа. Выбор сварочных электродов и режима сварки. Сварка неплавящимся электродом в среде аргона: выбор присадочного материала, режим сварки и последовательность. Дефекты, возникающие при сварке алюминия и его сплавов и способы устранения.

Сварка неплавящимся электродом в среде аргона: выбор присадочного материала, режим сварки и последовательность.

Контроль качества выполняемых работ

*Сварка в углекислом газе.* Область применения сварки в углекислом газе Сварка с применением сварочной проволоки и порошковой проволокой

Сварка низкоуглеродистых и низколегированных сталей. Выбор марки сварочной проволоки (с раскисляющими добавками). Соотношение расхода газа и диаметра сварочной проволоки. Сборка деталей под сварку. Требования к выполнению прихваток. Режим сварки: диаметр сварочной проволоки, сила сварочного тока, напряжение, скорость сварки, расход углекислого газа в зависимости от толщины изделия. Возможные дефекты.

Электродуговая наплавка. Назначение наплавки. Общие сведения о наплавке и области ее применения. Характер и виды наплавочных работ. Способы ручной электродуговой наплавки. Подготовка металла под наплавку. Методы наплавки потолочных плоскостей, мест на вертикальной плоскости. Электродуговая наплавка ванным способом. Одноэлектродная и многоэлектродная наплавка ванным способом. Выбор материалов для наплавки: наплавочная проволока, марки покрытых электродов, флюсы, литые прутки для наплавки, зернистые (порошкообразные) сплавы. Выбор режимов наплавки

Наплавка на кромки режущего инструмента. Технология наплавки. Марки наплавочных материалов. Выбор режимов наплавки.

Технология электродуговой наплавки твердых сплавов. Литые и порошкообразные твердые сплавы. Флюсы для наплавки твердых сплавов. Термическая обработка наплавленных поверхностей.

Технология и техника дуговой наплавки. Наплавка цветных металлов и сплавов. Наплавка твердых сплавов, особенности наплавки твердыми сплавами.

Техника наплавки на плоские и цилиндрические поверхности. Примеры выполнения наплавочных работ. Контроля качества наплавки

*Газоэлектрическая резка металлов.* Механизм воздушно-дуговой резки угольным электродом, кислородно-дуговой и дуговой резки плавящимся электродом. Сущность процессов. Технологические особенности разновидностей процессов дуговой и кислородно-дуговой резки в зависимости от использования дуги прямого и косвенного действия и способы подачи кислорода (в центр зоны, нагреваемой дугой, или последовательно по отношению к ней). Общая схема постов при резке этими методами. Режимы дуговой резки. Технологические приемы проведения

разделительной и поверхностной резки. Преимущества воздушно-электродуговой резки перед другими способами огневой обработки металлов.

*Плазменно-дуговая резка металлов.* Механизм резки, понятие об образовании плазменной дуги. Основные свойства плазменной дуги прямого и косвенного действия. Необходимость применения источников питания с высоким напряжением холостого хода. Виды газов, применяемых при резке различных сталей и сплавов.

Общая схема постов для ручной и машинной плазменно-дуговой резки. Конструкция плазменной горелки для плазменно-дуговой резки. Порядок зажигания и регулировки плазменной дуги, правила окончания процесса резки. Подготовка машины к работе и ее обслуживание в процессе резки. Технологические приемы разделительной и поверхностной резки высоколегированных, коррозионно-стойких сталей, алюминия и его сплавов, меди и ее сплавов, титана. Правила выбора защитной среды и электрических источников питания. Режимы плазменно-дуговой резки. Преимущества и недостатки дуговой резки.

## **5. Оборудование для газовой сварки металлов**

Баллоны для сжатых и растворенных газов. Назначение.

*Кислородные баллоны.* Устройство. Размеры. Материал, применяемый при изготовлении баллонов. Масса порожнего баллона. Вместимость, как определяется. Испытания баллонов. Порядок проведения, среда, величина испытательного давления и время выдержки под испытательным давлением.

Определение количества кислорода в баллоне. Как помечаются забракованные баллоны. Маркировка кислородных баллонов.

*Ацетиленовые баллоны.* Устройство. Размеры. Вместимость. Материалы, применяемые при их изготовлении. Отличие их от кислородных баллонов. Пористая масса: литая и насыпная. Назначение. Дозы наполнения пористой массой. Количество пропитывающего ацетона, растворяющего ацетилен. Особенности испытания ацетиленовых баллонов; среда, величина испытательного давления и время выдержки под испытательным давлением. Маркировка ацетиленового баллона. Какие паспортные данные выбиваются на ацетиленовом баллоне. Определение количества ацетилена в баллоне.

*Баллонные запорные вентили.* Назначение и устройство. Принципиальное отличие вентилей кислородного и ацетиленового баллонов.

*Редукторы.* Назначение. Маркировка. Устройство и принцип действие. Схема поддержания заданного давления. Отличие кислородного редуктора от ацетиленового. Эксплуатация редукторов. Подготовка к работе. Способы крепления редукторов на баллонных вентилях. Проверка редуктора на "самотек". Неисправности в работе редукторов и меры по их устранению:

*Манометры.* Назначение. Устройство. Требования к манометрам. Проверка исправности показаний манометров.

*Резинотканевые рукава (шланги).* Классификация рукавов в соответствии с ГОСТ 9356-75 по классам. Требования к общей длине, минимальной длине отдельного участка рукава и соединению рукавов. Требования к хранению рукавов и периодическому осмотру.

*Сварочные горелки.* Классификация горелок: по способу подачи горючего газа и кислорода, по роду применяемого газа, по назначению, по числу пламени, по мощности, по способу применения.

Основные требования, предъявляемые к сварочным горелкам.

Безинжекторная горелка. Устройство и принцип действия. Условия устойчивой работы безинжекторной горелки. Недостатки конструкции.

Инжекторные горелки. Устройство и принцип действия. Условия устойчивой работы инжекторной горелки. Преимущества и недостатки инжекторных горелок.

Подготовка к работе. Проверка исправности горелок. Характерные неисправности сварочных горелок, способы устранения

*Резаки для ручной кислородной резки.* Классификация, назначение, устройство и принцип работы, технические характеристики, правила эксплуатации. Резаки ручные универсальные, для газов - заменителей ацетилена, керосино-кислородной резки, для вырезки отверстий, составные, для поверхностной резки, для резки труб, пробивки отверстий; их особенности и принципиальное отличие.

Машинные резаки для кислородной резки; их устройство, технические характеристики и правила эксплуатации.

Стационарные и переносные кислородные машины резки металла; их назначение, устройство, характеристика. Приспособления для механической резки: специальные станды, опорные и поворотные столы, циркулярные тележки, копиры и шаблоны, назначение, устройство, правила пользования ими. Предохранительные затворы. Типы. Область применения. Назначение и устройство.

## **6. Технология газовой сварки металлов**

*Газовая сварка.* Способы газовой сварки: правый и левый. Толщины, для которых применимы данные способы сварки. Типы разделки кромок. Правила выбора номера наконечника горелки и диаметра сварочной проволоки в зависимости от способа сварки и толщины стенки.

Выбор режима сварки: мощность пламени, скорость сварки, диаметр сварочной проволоки, угол наклона мундштука горелки для разных толщин.

*Ацетилено-кислородная сварка труб из углеродистой и низколегированной сталей.* Требования к качеству кислорода и ацетилена, составу пламени. Выбор режимов сварки. Порядок проведения сварки труб: порядок наложения прихваток, наложение последующих слоев определенной ширины и высоты, выполнение «замков». Порядок наложения слоев вертикальных и горизонтальных неповоротных стыков трубопроводов. Режимы пропан-бутано-кислородной сварки углеродистых сталей. Область применения. Соотношение кислорода и сжиженного газа в пламени. Марки сварочной проволоки и присадочных материалов, используемых при этом.

*Сварка чугуна.* Характеристика чугунов. Свариваемость. Трудности, возникающие при газовой сварке чугуна. Способы сварки чугуна: горячая сварка, с местным подогревом, холодная сварка. Краткая характеристика. Подготовка изделия под сварку. Способы подогрева в зависимости от характера дефекта. Режим сварки. Выбор марки присадочных прутков, порошковых и газообразных флюсов, мощности и характера пламени. Техника сварки чугуна. Схемы формовки свариваемых чугунных деталей, составы смесей для формовки сваренных швов. Режимы охлаждения сваренных швов. Сущность холодной сварки чугуна

Контроль качества выполненных работ

*Сварка цветных металлов и сплавов*

*Сварка меди.* Подготовка деталей под сварку: зачистка, разделка кромок под сварку, закрепление деталей, установка деталей под сварку. Выбор рода газа и

мощность пламени. Нагрев и обработка поверхности дефекта флюсом. Способ сварки. Угол наклона горелки к свариваемому изделию, присадочной проволоки. Окончание сварки и последующая термообработка.

*Сварка алюминия и алюминиевых сплавов.* Подготовка поверхности под сварку. Разделка дефекта. Установка детали. Выбор рода газа и режима сварки: мощности пламени, марка и диаметр присадочного металла и флюса. Нагрев и обработка поверхности флюсом. Заварка дефекта присадочным металлом: Расстояние между металлом и ядром пламени, выбор способа сварки, протяженность провариваемого участка обратноступенчатым способом. Окончание сварки: медленное охлаждение, отжиг и очистка сварного шва. Разбор ошибок

## **7. Деформации и напряжения при сварке и резке металлов**

Определение понятия «деформация». Определение понятия «напряжение». Тепловые деформации и напряжения. Механизм образования напряжений и деформаций при сварке: продольные и поперечные напряжения в сварных соединениях, силы сжатия и расширения, усадка наплавленного металла, структурные превращения в металле. Влияние физических свойств на величину остаточной деформации.

Влияние сварочных напряжений и деформаций на работоспособность сварных конструкций. Мероприятия по уменьшению напряжений и деформаций при сварке: уменьшение объема наплавленного металла, многослойная сварка и сварка обратноступенчатым способом, уравнивание деформаций, задание обратных деформаций, жесткое закрепление изделий, проковка швов и околошовной зоны, термообработка, механическая правка, термическая правка. Причины, вызывающие деформацию металла при резке. Технологические приемы ручной и машинной резки, дающие небольшие деформации.

## **8. Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов.**

Подготовка сварных соединений к внешнему осмотру (зачистка от шлака и других загрязнений).

Дефекты, возникающие при сборке: переломы осей, смещение кромок, разностенность, смещение по внутренней и наружной поверхности, неравномерность зазоров.

Дефекты, возникающие при сварке: отступления по размерам и форме швов от требований НТД, трещины всех видов и направлений; наплывы, подрезы, прожоги и не заваренные кратеры, не провары, газовые поры, шлаковые и вольфрамовые включения и др.

Причины возникновения дефектов при дуговой и газовой сварке, меры предупреждения и их исправление. Требования, предъявляемые к исправленному участку сварного шва.

Дефекты, возникающие при дуговой и газовой наплавке. Меры предупреждения. Классификация контрольных операций по видам контрольных операций: предварительный контроль, контроль в процессе сварки, контроль качества сварных соединений.

Контроль в процессе производства: соблюдение режимов сварки, подготовка кромок под сварку, качество сборки под сварку и др.

Послеоперационный контроль. Контроль качества выполненных сварных швов: визуальный и измерительный контроль, ультразвуковой контроль, радиографический контроль, капиллярный метод контроля, магнитопорошковая дефектоскопия, спектральный анализ, пневматические и гидравлические испытания и др. Сущность каждого метода, назначение и область применения.

### **9. Промышленная безопасность. Пожарная безопасность**

Инструктаж на рабочем месте. Очередной и внеочередной инструктажи. Случаи их проведения. Наряд-допуск. Когда и на какие виды работ выдается. Содержание.

Индивидуальные средства защиты сварщика: защита органов дыхания, спецодежда, маски электросварщика.

Основные требования безопасного устройства и эксплуатации электроустановок. Заземление сварочного оборудования и объекта сварки. Последовательность подсоединения заземления. Ограничение величины холостого тока источника питания. Применяемое напряжение для освещения рабочих мест в сухих и сырых помещениях.

Классификация помещений по степени опасности поражений электрическим током и правил безопасности труда в помещениях для электросварочных установок и сварочных постов. Требования к помещениям, где проводятся постоянные электросварочные работы. Организация сварочных работ в цехах и на территории предприятия: ограждение места сварки, опасных мест, предупредительные плакаты, места их размещения. Требования к вентиляции рабочего места. Меры безопасности при проведении сварочных работ в закрытых пространствах: колодцах, подвалах и сосудах, сыром помещении, загазованном пространстве и на высоте.

Меры безопасности при проведении дуговой и плазменно-дуговой резки металлов. Основные причины поражения электрическим током. Поражающие факторы электрического тока. Влияние рода и величины электрического тока на организм человека. Мероприятия по предотвращению случаев поражения электрическим током людей.

Классификация помещений по степени пожарной безопасности. Меры пожарной безопасности при ремонте технологического оборудования. Первичные средства пожаротушения. Огнетушители: пенные, углекислотные, порошковые и другие. Порядок применения первичных средств пожаротушения в зависимости от места загорания, особенно в электроустановках.

Оказание первой помощи при поражении электрическим током, ожогах, тепловом ударе, падении и переломах. Аптечка первой помощи. Индивидуальный пакет, правила пользования им.

### **Содержание учебной практики**

Балки рабочих площадок мартеновских цехов, конструкции бункерных и разгрузочных эстакад металлургических предприятий, балки подкрановые под краны тяжелых режимов работы, стрелышагающих экскаваторов - сварка;

Балки пролетные мостовых кранов грузоподъемностью 30 т и выше - сварка;

Бараны котлов давлением свыше 4,0 МПа - сварка;

Блоки разделения воздуха кислородных цехов - сварка деталей из цветных металлов;

Газгольдеры и резервуары для нефтепродуктов объемом 5000м<sup>3</sup> и более - сварка на монтаже;

Газонефтепродуктопроводы магистральные - сварка на монтаже;

Детали и узлы из цветных металлов, работающие под давлением свыше 4,0 МПа - сварка;

Емкости и покрытия сферические и каплевидные - сварка;

Емкости, колпаки, сферы и трубопроводы вакуумные - сварка;

Замки бурильные труб и муфт - сварка двойным швом;

Колеса рабочие газотурбокомпрессоров, паровых турбин, мощных воздуходувок - приварка лопастей и лопаток;

Колонны синтеза аммиака - сварка;

Конструкции из легких алюминиевомагниевого сплава - сварка;

Конструкция радиомачт, телебашен и опор ЛЭП - сварки на монтаже;

Конструкции из маломагнитных сталей - сварка;

Коробки паровых турбин - сварка и наплавка раковин;

Корпуса статоров крупных турбогенераторов с водородным и водородно-водяным охлаждением - сварка;

Корпуса тяжелых дизельных двигателей и прессов - сварка;

Котлы паровые - приварка доннышек, сварка ответственных узлов односторонним стыковым швом;

Лапы и шарошки буровых долот, бурильные паропроводники - сварка;

Лопатки роторов и статоры турбин - пайка;

Нефте- и газопроводы - сварка при ликвидации разрывов.

Обвязка трубопроводами нефтяных и газовых скважин и скважин законтурного заполнения - сварка;

Проводки импульсные турбин и котлов - сварка;

Резервуары и конструкции из двухслойной стали и других биметаллов - сварка;

Строения пролетные металлических и железобетонных мостов - сварка;

Трубные элементы паровых котлов давлением свыше 4,0 МПа - сварка;

Трубопроводы напорные, камеры спиральные и камера рабочего колеса турбин гидроэлектростанций - сварка;

Трубопроводы наружных сетей газоснабжения среднего и высокого давления - сварка на монтаже.

Трубопроводы технологические I и II категории (групп), а также трубопроводы пара и горячей воды I и II категорий - сварка.

## **Производственная практика**

### **1. Инструктаж по безопасности**

Первичный инструктаж по безопасности на рабочем месте. Ознакомление с учебными мастерскими, с программой и правилами внутреннего распорядка, с организацией рабочего места электрогазосварщика.

Ознакомление обучающихся с квалификационной характеристикой электрогазосварщика.

## **2. Обслуживание сварочного и газорезательного оборудования**

Ознакомление с устройством газосварочного оборудования. Подготовка к работе осмотр баллонов, продувка вентилях, осмотр редукторов, рукавов, присоединение редукторов к вентилям, проверка исправности редукторов на «самотек», установка заданного давления.

Подготовка газовых резаков и горелок к работе. Проверка исправности резаков на подсос и плотность соединений. Подбор и установка мундштуков. Последовательность зажигания и гашения пламени, регулировка состава пламени. Устранение неисправностей в работе резака, а также причин хлопков и обратного удара. Порядок подсоединения рукавов.

Организация рабочего места и правила безопасного обращения с электросварочным оборудованием и аппаратурой.

Ознакомление с устройством электросварочного оборудования: трансформатора, преобразователя, выпрямителя и балластного реостата. Назначение основных частей источников питания. Порядок включения и выключения сварочного трансформатора, преобразователя и выпрямителя: проверка правильности подсоединения всех проводов, подсоединение заземляющих проводов, надежность всех контактов в местах соединения проводов сварочной цепи, осмотр электрододержателя и сварочных кабелей на отсутствие повреждений, включение пускового выключателя. Упражнения по присоединению электрододержателей к сварочным проводам и сварочных проводов к источникам питания сварочной дуги; включение и выключение источников питания сварочной дуги.

Упражнения по регулировке силы сварочного тока различных источников питания сварочной дуги.

Обслуживание оборудования для ручной дуговой сварки.

Ознакомление с принадлежностями и инструментом сварщика. Правила выбора защитных светофильтров и последовательность замены их.

## **3. Обучение операциям и навыкам при выполнении работ**

### *Электродуговая сварка*

Подготовка кромок и сборка трубопроводов. Устранение отклонений по внутренним диаметрам. Типы разделок кромок. Электроды, выполняемые при этом. Выбор величины сварочного тока. Порядок выполнения корневого слоя вертикальных поворотных и неповоротных стыков труб. Сварка трубопроводов диаметрами до 200 мм и выше. Расположение слоев, выполнение «замков»

Порядок сварки труб на подкладных кольцах. Типы разделок кромок, применяемые при этом. Последовательность приварки. Выбор электродов. Выполнение облицовочного слоя.

Порядок выполнения корневого слоя горизонтальных стыков труб. Сварка трубопроводов диаметрами до 200 мм и выше. Расположение слоев, выполнение «замков». Выполнение облицовочного слоя.

Приварка к трубопроводам штуцеров, бобышек, упоров и накладок для опор и подвесок.

Контроль качества выполненных работ.

Подготовка кромок и сборка стыковых соединений пластин под электродугую сварку без разделки и с разделкой кромок: притупление, зачистка внутренней и наружной поверхности прилегающих кромок, установка зазора, наложение прихваток, их количество и размеры. Сварка корневых швов в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях. Порядок наложения слоев.

Электродугая сварка стыков труб без разделки и с разделкой кромок в поворотном положении.

Сварка угловых и тавровых соединений в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях. Сборка под сварку. Наложение прихваток. Выбор диаметра электрода. Подбор величины тока в зависимости от диаметра электрода. Порядок наложения валиков и слоев.

Приварка заглушек к торцам труб, сварка патрубков и приварка фланцев к трубам. Сварка узлов металлоконструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях. Контроль качества электродуговой сварки. Освоение приемов определения и устранения дефектов сварки.

*Газовая сварка.* Способы сварки ванночками, сквозным валиком. Колебательные движения мундштука горелки и присадочных материалов. Выбор режима сварки в зависимости от способа сварки, толщины стенки и марки металла, пространственного положения сварного шва. Особенности сварки швов в различных пространственных положениях.

Однопроходная сварка. Сборка и сварка стыковых соединений пластин без разделки кромок в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственных положениях. Прихватка и сварка деталей и неотчетственных конструкций. Выбор режима сварки.

Многослойная сварка пластин. Сборка и сварка стыковых соединений пластин с разделкой кромок в нижнем и вертикальном положениях. Подбор номера сменного наконечника сварочной горелки и вида пламени. Выбор режима сварки. Выполнение сварного шва заданных размеров.

Сборка и сварка угловых соединений пластин в нижнем, горизонтальном и вертикальном положениях. Прихватка и порядок наложения слоев. Выбор режима сварки. Сварка прямоугольной коробки. Сборка и сварка простых деталей и узлов.

Газовая наплавка швов на трубы различного диаметра при поворотном и горизонтальном положениях.

Сборка и сварка труб без разделки и с разделкой кромок в поворотном и горизонтальном положениях. Наложение прихваток. Выбор режима сварки. Выполнение сварного шва заданных размеров.

Контроль качества сварного шва по внешнему виду. Выявление и устранение дефектов при газовой сварке.

*Резка металлов. Дугая резка*

Дугая резка угольным электродом. Ознакомление с оборудованием и оснащением поста. Упражнения в пользовании оборудованием и аппаратурой для воздушно-дуговой резки металлов.

Прямолинейная резка и криволинейная пластин различной толщины в нижнем и наклонном положении. Порядок возбуждения дуги. Выбор рода, полярность и величину сварочного тока. Угол наклона и движение электрода при резке. Критерии оценки качества линии реза.



Дуговая резка металлическим электродом. Прямолинейная резка и криволинейная пластин различной толщины в нижнем и наклонном положении. Порядок возбуждения дуги. Выбор рода, полярность и величину сварочного тока. Угол наклона и движение электрода при резке. Критерии оценки качества линии реза.

Резка металла различного профиля (угол, швеллер, двутавр) металлическим и угольным электродом. Резка труб, вырезка фланцев и отверстий.

Поверхностная воздушно-дуговая резка (строгание) канавок различной ширины. Выбор и настройка режимов разделительной и поверхностной резки (строгания) металлов. Контроль качества выполнения работ, устранение выявленных дефектов.

### **Самостоятельное выполнение работ**

Самостоятельное выполнение работ в качестве электрогазосварщика в объеме, предусмотренном профессиональным стандартом под наблюдением наставника с обязательным соблюдением инструкций по безопасности труда. Овладение передовыми и безопасными приемами и методами труда.