

Приложение

к ОПОП по профессии  
15.01.32 Оператор станков  
с программным управлением

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным  
управлением по стадиям технологического процесса**

2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ <b>ПМ.03.</b>	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.03. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса

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

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса** и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
<b>ОК 1.</b>	<b><i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</i></b>
<b>ОК 2.</b>	<b><i>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</i></b>
<b>ОК 3.</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
<b>ОК 4.</b>	<b><i>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</i></b>
<b>ОК 5.</b>	<b><i>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</i></b>
<b>ОК 6.</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
<b>ОК 7.</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
<b>ОК 8.</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
<b>ОК 9.</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
<b>ОК 10.</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
<b>ОК 11.</b>	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	<i>Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности</i>
ПК 3.1	<i>Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением</i>
ПК 3.2	Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием.
ПК 3.3	<i>Осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации</i>
ПК 3.4	<i>Вести технологический процесс обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и технической документацией</i>

### В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"><li>- выполнение подготовительных работ и обслуживания рабочего места оператора станка с программным управлением;</li><li>- обработка и доводка деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием, технологической и конструкторской документацией;</li><li>- подготовка к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием;</li><li>- перенос программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации</li></ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности</li><li>определять режим резания по справочнику и паспорту станка;</li><li>составлять технологический процесс обработки деталей, изделий;</li><li>выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент;</li></ul>

	<p>выполнять технологические операции при изготовлении детали на металлорежущем станке с числовым программным управлением</p> <p>определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ</p>
Знать	<p>правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;</p> <p>правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</p> <p>организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением;</p> <p>приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей,</p> <p>правила перемещения грузов и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств</p> <p>устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки;</p> <p>наименование, назначение, устройство и правила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента</p> <p>правила проведения анализа и выбора готовых управляющих программ;</p> <p>основные направления автоматизации производственных процессов</p> <p>системы программного управления станками;</p> <p>основные способы подготовки программы</p>

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

Всего часов 362

Из них на освоение МДК 212 на практики учебную 72 и производственную 72

# 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.

## 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.					Экзамены
			Обучение по МДК, в час.		Практики		Консультации	
			всего, часов	Лабораторных и практических занятий	Учебная, часов	Производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ОК1, ОК2 ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ОК10 ОК11	<b>Раздел 1. .</b> Работа на станках с программным управлением и их обслуживание.	272	194	90	72	-	12	6
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая	72				72	-	-

	(концентрированная) практика)							
	Консультации	<b>12</b>						-
	Экзамен по модулю	<b>6</b>						<b>6</b>
	<b>Всего:</b>	<b>362</b>	<b>194</b>	<i>90</i>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Раздел ПМ 1. Работа на станках с программным управлением и их обслуживание.		362
МДК. 03.01. Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением.		194
Тема 1. Станки с программным управлением	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1 <b>Устройство и принцип работы станков с программным управлением.</b> Классификация и применение станков с программным управлением. Преимущество станков с ПУ. Поколения станков с ПУ. Технологические возможности станков с ПУ: совмещение видов обработки, автоматическое и дистанционное управление сменой инструмента, точность обработки. индексация станков с ПУ.	
2 <b>Конструктивные особенности станков с программным управлением.</b> Особенности компоновок станков с программным управлением. Системы координат расположение осей координат на станках. Раздельный главный привод. Схемы построения главного привода. Базовые детали: станины, колонны, стойки. Направляющие станков: направляющие качения, направляющие скольжения. Приводы и преобразователи: приводы подачи, приводы главного движения, привод позиционирования. Вспомогательные механизмы: устройства смены инструмента, уборка стружки, система смазывания, зажимные приспособления, загрузочные устройства. Устройства автоматической смены инструмента: магазины, автооператоры, револьверные головки Устройства подготовки программ. Контроль и исправление программ.		
Тема 2. Управление станками с ЧПУ	<b>Содержание учебного материала</b>	20
	1. <b>Системы программного управления станками.</b> Цикловое программное управление, числовое программное управление. Аналоговые системы управления: замкнутые, незамкнутые, копировальные со следящим приводом. Позиционные, контурные и смешанные системы числового программного управление. Системы с цифровой индикацией и с ручным вводом данных. Классы систем ЧПУ.	

	2	<b>Правила управления станками с программным управлением</b> Техника безопасности при работе на станках с программным управлением Меры предосторожности. Порядок подготовки станка к работе Органы управления станком ПУ :пульт управления Ввод необходимой информации с пульта: параметров, констант, вылетов инструмента, программы.	
	3.	<b>Условная сигнализация, применяемая на рабочем месте</b> Пульты управления станков токарной группы: символы, индикаторы, сигнальные лампочки. Объединение по функциональным признакам Пульты управления станков фрезерной группы.	
	4	<b>Назначение условных знаков на панели управления станками:</b> графические изображения символов на пульте оператора и пульта с ЧПУ	
	5.	<b>Правила установки перфолент в считывающее устройство</b> Виды перфолент. Современные программоносители:	
	6.	<b>Способы возврата программоносителя к первому кадру</b> Ручной способ возврата. Последовательность. Автоматический последовательность работы с пульта контроля.	
	7.	<b>Порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления</b> Включение и отключение электродвигателя гидропривода, изменение подачи рабочих органов станка, перемещение рабочих органов в обоих направлениях, установка рабочих органов в исходное положение, спот подачи, освобождение- зажим инструмента, расфиксация инструмента в магазине, поворот манипулятора, поворот инструментального магазина, опускание и подъем манипулятора. Отработка технологических команд. Работающие органы управления станком	
	8.	<b>Работа с различного основного кадра</b> Запуск станка с программным управлением с 1-го или n-го кадра в покадровом режиме, режиме "автомат".	
<b>Тема 3. Управляющие программы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		12
	1.	<b>Основные способы подготовки управляющих программ.</b> Ручное программирование, автоматическое программирование. Этапы ручной подготовки управляющих программ. Типовые и групповые методы ручного программирования. Структурная схема ручной подготовки программ.	

	2	<p><b>Код и правила чтения управляющих программ</b>  Виды кодов, функции управления, кодирование постоянных циклов, символы кодов. Правила чтения управляющих программ. Кодирование подготовительных функций.</p>	
	3	<p><b>Технологический процесс обработки деталей на станках с программным управлением.</b>  Особенности, последовательность разработки. Требования к технологическим процессам обработки. Особенности технологического процесса при различных видах обработки.</p>	
<p><b>Тема 4.</b>  <b>Эксплуатация и обслуживание станков с программным управлением</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>		32
	1	<p><b>Устройство и кинематические схемы станков с программным управлением и правила их наладки</b>  Особенности кинематических схем станков с программным управлением. Кинематические схемы токарных станков с программным управлением кинематические цепи приводов продольного и поперечного перемещений. Устройство шпиндельной головки. Правила наладки токарных станков, последовательность Кинематические схемы фрезерных станков с программным управлением:</p>	
	<p>приводы вертикального перемещения, продольной и поперечной подачи устройство и работа основных узлов станка: коробки скоростей, фрезерной бабки, механизм автоматического перемещения. Работы при наладке. Правила наладки фрезерных станков. Кинематические схемы сверлильных станков с программным управлением. Основные кинематические цепи: приводы главного движения, приводы подач крестового стола, приводы салазок, приводы суппорта с револьверной головкой; поворота револьверной головки, выпрессовки инструмента из шпинделя. Работы при наладке. Правила наладки сверлильных станков, Кинематические схемы многоцелевых станков с программным управлением. Кинематические цепи для осуществления вращения шпинделя, вращения стола. Привод инструментального магазина. Работы при наладке. Правила наладки многоцелевых станков.</p>		
	2.	<p><b>Токарные станки с ЧПУ</b>  Область применения. Назначение. Модельный ряд. Основные узлы и блоки станка. Пульт управления. Клавиатура. Основные функциональные клавиши. Установка детали на станке. Устройство смены инструмента. Режущий инструмент.</p>	

	<p>3. <b>Фрезерные станки с ЧПУ</b>          Область применения. Назначение Модельный ряд. Основные узлы и блоки станка. Пульт управления. Клавиатура. Основные функциональные клавиши. Установка детали на станке. Устройство смены инструмента. Режущий инструмент.</p>	
	<p>4. <b>Правила проверки на точность станков с программным управлением различных конструкций.</b>          Факторы, влияющие на точность обработки. Причины возникновения отклонений формы детали от норм точности. Методы и правила проверки, точность проверки, величина допуска. Показатели точности станков с ПУ: точность позиционирования, стабильность позиционирования, зона нечувствительности.</p>	
	<p>5. <b>Причины возникновения неисправностей станков с программным управлением.</b>          Характерные неисправности, возникающие в процессе работы станков с программным управлением. Основные причины. Методы устранения. Правила эксплуатации и техническое обслуживание станков</p>	
	<p>6. <b>Способы обнаружения и предупреждения неисправностей станков с программным управлением</b>          Требования к помещениям цехов предназначенных для станков с программным управлением, требования к монтажу, организация эксплуатации. Графики проведения планово-предупредительного ремонта. Способы обнаружения. Регулировка отдельных узлов станков: натяжение ремней привода главного движения, настройка давления в гидросистеме, зазоры в направляющих стола и салазок, фрезерной бабки.</p>	
	<p>7. <b>Корректировка режимов резания по результатам работы станка</b>          Причины проведения коррекции режимов резания. Определение рациональности запрограммированных режимов резания. Изменение режимов резания с помощью корректоров. Коррекция подачи. Коррекция скорости. Порядок проведения коррекции режимов резания.</p>	
	<p>8. <b>Многостаночное обслуживание станков с программным управлением</b>          Понятие многостаночного обслуживания как формы организации труда. Формы совмещения профессий. Организационно-техническая подготовка многостаночного обслуживания. Типовые схемы многостаночного обслуживания: параллельного расположения станков, кольцевая схема расположения.</p>	

<p style="text-align: center;"><b>Тема 5.</b> <b>Технологическая оснастка станков с программным управлением</b></p>	<b>Содержание учебного материала</b>		36
	1	<p><b>Приспособления для станков с программным управлением</b> Классификация приспособлений для станков с ПУ. Приспособления для токарных станков: центра, самоцентрирующие патроны, планшайбы. Приспособления для фрезерных, сверлильных и расточных станков. требования по точности и жесткости. Универсальные зажимные устройства, быстропереналаживаемые зажимные устройства, универсально-сборочные приспособления, специализированные переналаживаемые приспособления. Приспособления для многоцелевых станков.</p>	
	2	<p><b>Конструктивные особенности универсальных и специальных приспособлений.</b> Универсальные-безналадочные приспособления, универсальные-наладочные, специализированные наладочные приспособления агрегатного типа, система переналаживаемых универсальных приспособлений, механизированные приспособления, приводы приспособлений. Способы базирования. Модульные приспособления, конструкции. Универсально-сборочная переналаживаемая оснастка, конструкция, базовые, корпусные, установочные, направляющие, зажимные, крепежные, средства механизации.</p>	
	3	<p><b>Правила проверки приспособлений на точность</b> Влияние на точность: метода обработки, типа приспособления, конструкции приспособления. Порядок проверки на точность. Схема расчета допуска точности</p>	
	4	<p><b>Способы установки инструмента в инструментальные блоки</b> Требования к установке инструмента. Автоматическая и ручная смена инструмента. Крепление инструмента в суппорте станка: резцовые блоки и оправки. Крепление инструмента в револьверной головке. Установка многогранных пластин. Настройка инструмента на размер.</p>	
	5	<p><b>Способы установки приспособлений и их регулировка</b> Ориентация приспособлений относительно начала координат системы. Регулировка приспособлений.</p>	
6	<p><b>Приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей</b></p>		

		Увеличение силы зажима детали, установка дополнительных упоров или прижимов, препятствующих смещению заготовки, изменение величины и направления силы резания путем корректировки траектории перемещения инструмента Изменение геометрических параметров. Изменение режимов обработки. Уменьшения вибраций при точении, фрезеровании, сверлении, рассверливании, шлифовании.	
	7	<b>Порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов</b> Средства активного контроля в процессе обработки. Средства активного контроля после обработки Выбор контрольно-измерительных приборов и инструментов в зависимости от точности и количества деталей	
	8	<b>Настройка и регулировка контрольно-измерительных инструментов и приборов</b> Последовательность настройки контрольно-измерительных приборов. Регулировка приборов. Понятие о системе автоматического контроля. Структура системы автоматического контроля.	
	9	<b>Способы установки и выверки деталей</b> Установка. Влияние метода установки и выверки на точность и чистоту обрабатываемой поверхности.	
		Требования к рациональной установке и выверке деталей. Установка с выверкой на универсальном приспособлении: по обработанным поверхностям, по необработанным поверхностям, по размерным рискам. Установка без выверки в приспособлении – положение заготовки определяет элементы приспособления	
	10	<b>Принципы калибровки сложных поверхностей</b> Калибровка поверхностей. Принципы калибровки.	
	<b>Лабораторные работы</b>		90
	1.	Устройство токарного станка с ЧПУ KC6S-SIEG (SIEMENS) и его технические характеристики	
	2.	Устройство фрезерного станка с ЧПУ KX3S-SIEG (FANUC) и его технические характеристики	
	3.	Знакомство со стойкой УЧПУ SINUMERIK 808D станка KC6S-SIEG	
	4.	Знакомство со стойкой УЧПУ FANUC станка KX3S-SIEG	
	5.	Управление токарным станком с ЧПУ KC6S-SIEG в ручном режиме, реферирование	

6.	Управление фрезерным станком с ЧПУ KX3S-SIEG в ручном режиме, реферирование	
7.	Наладка токарного станка с ЧПУ KC6S-SIEG, поиск и настройка нулевой точки детали	
8.	Наладка токарного станка с ЧПУ KC6S-SIEG, настройка инструмента	
9.	Наладка фрезерного станка с ЧПУ KX3S-SIEG, поиск и настройка нулевой точки детали	
10.	Наладка фрезерного станка с ЧПУ KX3S-SIEG, настройка инструмента	
11.	Разработка карты наладки для токарной обработки.	
12.	Разработка карты наладки для фрезерной обработки.	
13.	Особенности установки инструментов станка «Реабин».	
14.	Виртуальный пульт станка «Реабин»	
15.	Наладка технологических операций. Подготовка и вызов инструмента. Метод привязки СК детали к СК станка.	
16.	Коррекция длины инструмента по оси X	
17.	Коррекция длины сверлильных инструментов	
18.	Коррекция длины инструмента по оси Z	
19.	Пуско-наладка технологического процесса на станке Реабин	
20.	Отладка программ.	
21.	Обеспечение точного размера.	
22.	Реализация функции «Программирование произвольного контура» на токарном станке с ЧПУ KC6S-SIEG	
23.	Базирование заготовок.	
24.	Настройка инструмента на размер с применением устройства БВ-2010 в станках токарной группы	
25.	Техническое обслуживание станков с ЧПУ	
<b>Промежуточная аттестация – экзамен по МДК 02.01</b>		<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет по МДК 02.01</b>		
<b>Учебная практика Виды работ</b>		<b>72</b>

<p>Выполнение проверки и диагностики готовности токарного станка к работе</p> <p>Выполнение профилактических работ на токарном станке</p> <p>Выполнение настройки системы ПУ токарного станка для обработки деталей</p> <p>Выполнение настройки механизмов, фиксирующих положение инструмента токарного станка</p> <p>Выполнение подналадки узлов и механизмов токарного станка</p> <p>Выполнение проверки надежности функционирования механизмов зажима и смены инструмента</p> <p>Выполнение установки приспособлений и базирование заготовок</p> <p>Выполнение установки инструмента в инструментальные блоки</p> <p>Выполнение контроля выхода инструмента в исходную точку и его корректировка</p> <p>Выполнение токарной обработки цилиндрического винта по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением.</p> <p>Выполнение токарной обработки цилиндрической втулки по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением.</p> <p>Выполнение токарной обработки ступенчатой втулки с цилиндрическими, коническими, сферическими поверхностями по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением</p> <p>Выполнение обработки наружного контура детали с кривошипными коническими и цилиндрическими поверхностями на двух координатных токарных станках по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением</p> <p>Выполнение обработки наружного контура сложнопостроенные детали на трех координатных токарных станках по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением</p> <p>Выполнение обработки внутреннего контура сложнопостроенные детали на трех координатных токарных станках по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением</p> <p>Выполнение обработки наружного контура деталей со сложными выточками и фасонными поверхностями на токарно-револьверных станках по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением</p> <p>Выполнение обработки внутреннего контура деталей со сложными выточками и фасонными поверхностями на токарно-револьверных станках по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением</p> <p>Выполнение обработки дисков компрессоров и турбин с двух сторон за две операции по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением</p> <p>Выполнение обработки габаритных деталей по программе по программе в автоматическом режиме на карусельных станках. Контроль за выполнением</p> <p>Выполнение фрезерной обработки детали «Корпус» по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением.</p>	
<p><b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (комплексный по УП.01, УП.02, УП.03)</b></p>	
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Выполнение фрезерной обработки детали с теоретическим контуром по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением.</p> <p>Выполнение фрезерной обработки деталей с двух сторон по программе в автоматическом режиме по внутреннему контуру Контроль за выполнением.</p> <p>Выполнение фрезерной обработки деталей с двух сторон по программе в автоматическом режиме по наружному контуру Контроль за</p>	<p>72</p>

<p>выполнением</p> <p>Выполнение обработки наружного контура детали на трех координатном фрезерном станке по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением.</p> <p>Выполнение обработки внутреннего контура детали на трех координатном фрезерном станке по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением.</p> <p>Выполнение обработки отверстий до 24 мм - сверление, цекование, зенкование, нарезание резьбы.</p> <p>Выполнение обработки отверстий в деталях средних и крупных габаритных размеров из прессованных профилей имеющих координаты.</p> <p>Выполнение обработки отверстий в деталях средних и крупных габаритных размеров из горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура имеющих координаты</p> <p>Выполнение обработки торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей на фрезерно-расточном станке</p> <p>Выполнение обработки отверстий свыше 24 мм - сверление, цекование, зенкование, нарезание резьбы.</p> <p>Вырубка прямоугольных и круглых окон в трубах на фрезерных станках по программе в автоматическом режиме.</p> <p>Выполнение обработки фасонного контура детали со сложной геометрической формой на фрезерно-расточном станке по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением.</p> <p>Выполнение обработки детали с большим количеством отверстий на фрезерно-расточном станке по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением.</p> <p>Выполнение обработки отверстий на -расточном станке по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением.</p> <p>Выполнение обработки наружного контура детали на трех координатном фрезерном станке по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением.</p> <p>Выполнение обработки тонкостенных деталей на фрезерном станке по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением</p> <p>Выполнение обработки детали на многоцелевом станке по программе в автоматическом режиме. Контроль за выполнением</p> <p>Выполнение проверки работы на холостом ходу главного привода</p> <p>Выполнение проверки работы на холостом ходу привода механизма подачи</p> <p>Выполнение проверки работы гидросистемы станка</p> <p>Выполнение проверки работы системы крепления заготовок и инструмента.</p> <p>Выполнение проверки работы устройства ЧПУ на холостом ходу.</p> <p>Диагностика механизма главного движения станка с ЧПУ</p> <p>Диагностика механизма подачи станка с ЧПУ</p> <p>Выполнение технического обслуживания ТО1</p> <p>Выполнение технического обслуживания ТО2</p>	
<b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (комплексный по ПП.01, ПП.02, ПП.03)</b>	
<b>Консультации</b>	<b>12</b>
<b>Промежуточная аттестация - экзамен по модулю ПМ 03</b>	<b>6</b>
<b>Всего:</b>	<b>362</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Реализация программы модуля предполагает наличие:  
учебного кабинета «Технологии металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах»;  
мастерской «Металлообработки»;  
библиотеки, читального зала с выходом в сеть Интернет  
Лаборатории «Информационные технологии в профессиональной деятельности»  
Лаборатории технологии металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением  
Оснащенные базы практики, в соответствии с основными видами деятельности.

#### **Оснащение лаборатории ««Информационные технологии в профессиональной деятельности»»:**

Программное обеспечение CAD/CAM SprutCAM;  
Токарный станок с ЧПУ «Реабин» с СЧПУ Mach3;  
Компьютеры с программным обеспечением SYMplus

#### **Оснащение лаборатории технологии металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением:**

Токарный станок Протон Т250 с системой ЧПУ ИНЭЛСИ  
Токарный станок с ЧПУ SINUMERIK 802D  
Фрезерный станок с ЧПУ RX3S- SIEG  
Токарный станок с ЧПУ 16A20Ф3  
Программный продукт КОМПАС-3Д

#### **Оснащение мастерской «Металлообработки»:**

станок токарный ТВ 320;  
станок токарный 1А62;  
станок токарный 1К62;  
станок токарный ТОС;  
заточной станок;  
пила отрезная по металлу

#### **Оснащение тренажерного комплекса**

тренажеры, имитирующие пульт управления стойки станка с ЧПУ  
тренажер для отработки координации движения рук при токарной обработке;  
демонстрационное устройство станка;  
симулятор для визуализации процессов обработки.

#### **Требования к оснащению баз практик**

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием ФГОС СПО, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации по компетенции

«Токарные работы на станках с ЧПУ» и «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ» конкурсного движения «Молодые профессионалы» .

### **Требования к кадровому составу, реализующему ООП**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности «Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности», имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

### **Основные источники:**

1. Мычко В.С Технология обработки металла на станках с программным управлением. Учебное пособие (книга), Высшая школа, 2020, ЭБС
2. А.М.Босинзон Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением Академия, 2019

### **Дополнительные источники:**

1. Г. Б. Карташов, А. В. Дмитриев Основы работ на станках с ЧПУ, УИЦ ЗАО «Экоинвент», 2017
2. Савицкий Е.Е Обработка металла на станках с программным управлением. Практикум и средства контроля. Пособие (книга), (РИПО), 2015, ЭБС
3. Терентьев А.А., Сердюк А.И Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik». Учебное пособие (книга), 2014, ЭБС

4. Поляков А.Н., Гончаров А.Н Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik». Учебное пособие (книга), 2014,ЭБС
5. Чуваков А.Б. Подготовка обрабатывающих операций на фрезерном оборудовании с ЧПУ,2013
6. Чуваков А.Б. Подготовка обрабатывающих операций на токарном оборудовании с ЧПУ, 2013
7. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация . М.: ОИЦ Академия, 2013.- 235с.
8. Багдасарова Т.А., Современные станки с ЧПУ.-М.: ОИЦ Академия 2012.-270с.
9. Вереина Л.И. Устройство металлорежущих станков. – Москва «Академия» 2013.
10. Вереина Л.И. Справочник станочника. – Москва «Академия» 2014.
11. Багдасарова Т. А. Основы резания металлов. Учебник НПО – Москва «Академия» 2010.
12. Багдасарова Т. А. Технология фрезерных работ. Рабочая тетрадь НПО – Москва «Академия» 2010.
13. Багдасарова Т. А. Технология фрезерных работ. Учебник НПО – Москва «Академия» 2010.
14. Вереина Л.И. Фрезерные и шлифовальные работы. Плакаты НПО – Москва «Академия» 2011.
15. Зайцев С.А. Допуски и посадки и ТИ в машиностроении. Учебник НПО – Москва «Академия» 2010.
16. Заплатин В.Н. Справочное пособие по материаловедению. Пособие. НПО – Москва «Академия» 2008.
17. Бродский А.М. Черчение. Учебник НПО – Москва «Академия» 2008.
18. Ганенко А.П. Оформление текстовых и графических работ. Учебник НПО – Москва «Академия» 2010.
19. Основы обработки деталей на токарных станках с ЧПУ. Пособие, Учебное и лабораторное оборудование для профессионального образования, ЗАО «Дидактические системы», 2012
20. Обработка деталей на токарных станках с ЧПУ. Комплект фолий., Учебное и лабораторное оборудование для профессионального образования, ЗАО «Дидактические системы», 2012
21. Руководство по проведению лабораторного практикума на токарных станках с ЧПУ. Учебное и лабораторное оборудование для профессионального образования, ЗАО «Дидактические системы», 2012

#### **Интернет-ресурсы (свободный доступ):**

1. Станки с ЧПУ, общее описание [Электронный ресурс]- форма доступа [tochmeh.ru/info/chpu2.php](http://tochmeh.ru/info/chpu2.php), свободная.
2. Назначение и классификация станочных приспособлений [Электронный ресурс]- форма доступа [www.tehno-site.ru](http://www.tehno-site.ru), свободная.
3. Установка деталей и базирование [Электронный ресурс]- форма доступа [www.tehno-site.ru](http://www.tehno-site.ru) , свободная.
4. Конструктивные особенности станков с ЧПУ [Электронный ресурс]- форма доступа [www. Elehtronik-chel.ru](http://www.Elehtronik-chel.ru), свободная.
5. Станки с ЧПУ. Работа на станках ЧПУ [Электронный ресурс]- форма доступа [http//mastanke.ru](http://mastanke.ru), свободная.
6. Конструктивные особенности станков с ЧПУ [Электронный ресурс]- форма доступа [http// delta-grup.ru/bibilot](http://delta-grup.ru/bibilot), свободная.
7. <http://www.fsapr2000.ru> Крупнейший русскоязычный форум, посвященный

- тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства
8. <http://www/i-mash.ru> Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению
  9. <http://planetacam.ru/> Информационно-аналитический электронный журнал
  10. Надёжность систем автоматизации: конспект лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://gendocs.ru/v37929/лекции\\_автоматизация\\_технологических\\_процессов\\_и\\_производств](http://gendocs.ru/v37929/лекции_автоматизация_технологических_процессов_и_производств)

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1  Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением	Знания правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	Тестирование  Собеседование  Экзамен
	Умения осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	Практические занятия
	Действия выполнение подготовительных работ и обслуживания рабочего места оператора станка с программным управлением	Практическая работа  Виды работ на практике
ПК 3.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных,	Знания устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки;  наименование, назначение, устройство и правила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента	Тестирование  Собеседование  Экзамен
	Умения выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные	Практические

фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием	приспособления, режущий инструмент и контрольно-измерительный инструмент	занятия
	Действия подготовка к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием	Практическая работа Виды работ на практике
ПК 3.3. Осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных технологической и конструкторской документации	Знания основные направления автоматизации производственных процессов; системы программного управления станками; основные способы подготовки программы	Тестирование Собеседование Экзамен
	Умения определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ	Практические занятия
	Действия перенос программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации	Практическая работа Виды работ на практике
ПК 3.4. Вести технологический процесс обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием и технической документацией	Знания правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением; приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей правила перемещения грузов и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств	Тестирование Собеседование Экзамен
	Умения определять режим резания по справочнику и паспорту станка; составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; выполнять технологические операции при изготовлении детали на металлорежущем станке с числовым программным управлением	Практические занятия
	Действия обработка и доводка деталей, заготовок и инструментов на	Практическая работа

	металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием, технологической и конструкторской документацией	Виды работ на практике
ОК 01Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Дескрипторы: Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Определение потребности в информации и источников её получения. Осуществление эффективного поиска. Разработка детального плана действий. Оценка рисков на каждом шаге.</p> <p>Оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.</p>	<p>Практическая работа</p> <p>Ситуационные задания</p>
	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Ситуационные задания</p>
	<p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p> <p>Экзамен</p>

	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Дескрипторы: Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты; структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска; интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.	Практическая работа Экспертное наблюдение  проект
	Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Дескрипторы: использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности); применение современной научной профессиональной терминологии; определение траектории профессионального развития и самообразования	Практическая работа Экспертное наблюдение  проект
	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: содержание актуальной	Тестирование

	нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	Собеседование Экзамен
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Дескрипторы: участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач; планирование профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение  Деловая игра
	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Практические занятия  Деловая игра
	Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности	Тестирование Собеседование  Экзамен
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Дескрипторы: грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.	Тестирование Собеседование  Экзамен
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Дескрипторы: соблюдать правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по	Практические занятия Экспертное наблюдение

	профессии (специальности).	
	Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 08Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	Дескрипторы: сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры; поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); средства профилактики перенапряжения.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 09Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Дескрипторы: применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в	Тестирование Собеседование

	профессиональной деятельности.	Экзамен
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Дескрипторы: применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке; ведение общения на профессиональные темы	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Дескрипторы: определение инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; составлять бизнес план; презентовать бизнес-идею; определение источников финансирования; применение грамотных кредитных продуктов для открытия дела	Практическая работа Экспертное наблюдение  проект
	Умения: выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования	Практические занятия  Экспертное наблюдение  Деловая игра

	Знание: основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	Тестирование Собеседование Экзамен
--	---	--