

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ
Уфимский машиностроительный
колледж
«02» сентября 2019 г. №01-03/171/1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. Программное управление металлорежущими станками

15.01.25 Станочник (металлообработка)

Уфа, 2019

Программа профессионального модуля **ПМ.01 Программное управление металлорежущими станками** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального по профессии **15.01.25 СТАНОЧНИК (МЕТАЛЛООБРАБОТКА)**.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Уфимский машиностроительный колледж.

Разработчики:

Шаймухаметова А.Ф., методист

Рассмотрена на заседании учебно-методического совета от 30.08.2019 г. № 1

Согласовано заместителем директора по УР _____ О.Н. Сайтгалиева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. Программное управление металлорежущими станками

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - рабочая программа) является частью программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих (далее – ППКРС) в соответствии с ФГОС (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 822 по профессии СПО 15.01.25 Станочник (металлообработка) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Программное управление металлорежущими станками и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 1.1. Осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления.
- ПК 1.2. Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы.
- ПК 1.3. Осуществлять техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов).
- ПК 1.4. Проверять качество обработки поверхности деталей.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области машиностроения: - станочник широкого профиля при наличии среднего (полного) общего образования. Опыта работы не требуется.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен **иметь практический опыт:**

- обработки деталей на металлорежущих станках с программным управлением (по обработке наружного контура на двухкоординатных токарных станках);
- токарной обработки винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек;
- фрезерования наружного и внутреннего контура, ребер по торцу на трех координатных станках кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с ребрами и отверстиями для крепления, фасонного контура растачивания;
- сверления, цекования, зенкования, нарезания резьбы в отверстиях сквозных и глухих;

- вырубки прямоугольных и круглых окон в трубах;
- сверления, растачивания, цекования, зенкования сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты в деталях средних и крупных габаритов из пресованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов;
- обработки торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей;
- обработки наружных и внутренних контуров на трех-координатных токарных станках сложнопространственных деталей;
- обработки наружного и внутреннего контура на токарно-револьверных станках; обработки с двух сторон за две операции дисков компрессоров и турбин, обработки на карусельных станках, обработки на расточных станках;
- подналадки отдельных узлов и механизмов в процессе работы;
- технического обслуживания станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов);
- проверки качества обработки поверхности деталей;
- обработка деталей на фрезерных станках с программой управления

уметь:

- определять режим резания по справочнику и паспорту станка;
- оформлять техническую документацию;
- рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования к режимам по справочникам при разных видах обработки;
- составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках;
- выполнять процесс обработки с пульта управления деталей по квалитетам на станках с программным управлением;
- устанавливать и выполнять съем деталей после обработки;
- выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку;
- выполнять замену блоков с инструментом;
- выполнять установку инструмента в инструментальные блоки;
- выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп;
- выполнять обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место;
- управлять группой станков с программным управлением;
- устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений;
- выполнять обработку деталей на станках с цифровым программным управлением.
- выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков с цифровым программным управлением по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп;
- выполнять процесс обработки с пульта управления деталей по квалитетам на станках с программным управлением;

- устанавливать и выполнять съём деталей после обработки;
- выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку;
- выполнять замену блоков с инструментом;
- выполнять установку инструмента в инструментальные блоки;
- выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп;
- выполнять обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место;
- управлять группой станков с программным управлением;
- устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений

знать:

- основные понятия и определения технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки;
- основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы;
- принцип базирования;
- общие сведения о проектировании технологических процессов;
- порядок оформления технической документации;
- основные сведения о механизмах, машинах и деталях машин; наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений;
- устройство, кинематические схемы и принцип работы, правила подналадки металлообрабатывающих станков различных типов;
- правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков токарной, фрезерной, расточных и шлифовальной группы;
- назначение и правила применения режущего инструмента;
- углы, правила заточки и установки резцов и сверл;
- назначение и правила применения, правила термообработки режущего инструмента, изготовленного из инструментальных сталей, с пластинками твердых сплавов или керамическими, его основные углы и правила заточки и установки;
- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах;
- основные направления автоматизации производственных процессов;
- устройство, принцип работы обслуживаемых станков с программным управлением;
- правила управления обслуживаемым оборудованием;
- конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений; условную сигнализацию, применяемую на рабочем месте;

- назначение условных знаков на панели управления станком;
- системы программного управления станками;
- правила установки перфолент в считывающее устройство;
- способы возврата программноносителя к первому кадру;
- основные способы подготовки программы;
- код и правила чтения программы по распечатке и перфоленте;
- порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления;
- конструкцию приспособлений для установки и крепления деталей на станках с программным управлением;
- технологический процесс обработки деталей;
- организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением;
- начало работы с различного основного кадра;
- причины возникновения неисправностей станков с программным управлением и способы их обнаружения и предупреждения;
- корректировку режимов резания по результатам работы станка;
- способы установки инструмента в инструментальные блоки;
- способы установки приспособлений и их регулировки;
- приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей;
- устройство и кинематические схемы различных станков с программным управлением и правила их наладки;
- правила настройки и регулировки контрольно измерительных инструментов и приборов;
- порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;
- способы установки и выверки деталей; принципы калибровки сложных профилей;
- условную сигнализацию, применяемую на рабочем станках с цифровым программным управлением.
- назначение условных знаков на панели управления станков с цифровым программным управлением.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:
всего – 702 часа, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 207 часов, включая:
 - обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 138 часов;
 - самостоятельной работы обучающегося – 69 часов;
- учебной и производственной практики – 570 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Программное управление металлорежущими станками**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления.
ПК 1.2.	Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы.
ПК 1.3.	Осуществлять техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов).
ПК 1.4.	Проверять качество обработки поверхности деталей.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 3.	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4.	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 7.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося	Учебная , часов	Производственная (по профилю специальности) , часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	Всего, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК.1.1. - 1.4.	Раздел 1. Введение в ЧПУ	40	27	13	13		
ПК.1.1. - 1.4.	Раздел 2. Разработка управляющих программ	60	39	21	21		
ПК.1.1. - 1.4.	Раздел 2. Работа на металлообрабатывающих станках с программным управлением	107	72	35	35		
	Учебная практика	282				282	
	Производственная практика	288					288
	Всего:	777	138	69	69	282	288

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

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	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК. 01.01. Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением.			
Раздел 1. «Введение в ЧПУ»		27	
Тема 1.1. Введение в ЧПУ	Содержание	4	1
	1 Историческое развитие ЧПУ. Конструкция основных узлов станка с ЧПУ. Алгоритм работы на станке с ЧПУ. Изменение алгоритма работы на станке. Эффективность применения. Управляемые движения исполнительных органов станка. Направления перемещений исполнительных органов станков с ЧПУ.		
	2 Конструктивные особенности станков с программным управлением: Особенности компоновок станков с программным управлением. Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов станка. Привод главного движения и шпиндельный узел. Приспособления для зажима заготовок. Устройства автоматической смены инструмента. Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ. Типы нулевых и исходных точек. Расположение нулевых точек основных систем координат на токарном станке с ЧПУ. Установка нулевой точки заготовки на токарном станке с ЧПУ.		2
Тема 1.2. Геометрические основы работы на станках с ЧПУ	Содержание	8	
	1 Типы систем координат. Дополнительные поворотные оси координат. Система координат станка с ЧПУ. Система координат заготовки. Рекомендуемая система координат заготовки при фрезерной обработке. Положение и обозначение координатных осей в станках с ЧПУ. Направления перемещений в станках с ЧПУ. Отсчет перемещений в системе ЧПУ Последовательность действий при установке нулевой точки заготовки на токарном станке с ЧПУ. Расположение нулевых точек основных систем координат на фрезерном станке с ЧПУ. Установка нулевой точки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ. Последовательность действий при установке нулевой точки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ		

	Практические занятия	8	
	1 определения положения точки в пространстве.		
	2 Определение системы координат станка и заготовки		
	3 Отсчет перемещений в системе ЧПУ		
	4 Расположение нулевых точек основных систем координат на токарном станке с ЧПУ.		
	5 Расположение нулевых точек основных систем координат на фрезерном станке с ЧПУ		
Тема 1.3. Числовое программное управление станков	Содержание	4	2
	1. Классификации систем ЧПУ. Осуществление движений инструмента. Классификация систем ЧПУ по технологическому назначению. Позиционное, контурное и смешанное управление. Классы систем ЧПУ. Системы программного управления станками: цикловое программное управление, числовое программное управление. Аналоговые системы управления: замкнутые, незамкнутые, копировальные со следящим приводом. Устройства подготовки программ.		
	2 Стандарты программирования. Слово управляющей программы. Кадр управляющей программы. Рекомендации, относящиеся к формату кадра при ручном программировании. Структура управляющей программы. Кодирование основных команд управляющей программы. Основные способы подготовки управляющих программ. Ручное программирование, автоматическое программирование. Этапы ручной подготовки управляющих программ. Типовые и групповые методы ручного программирования. Структурная схема ручной подготовки программ. Расчет координат опорных точек. САП и процесс переработки исходных данных в управляющую программу. Код и правила чтения управляющих программ Виды кодов, функции управления, кодирование постоянных циклов, символы кодов. Правила чтения управляющих программ. Кодирование подготовительных функций.		
	Практические занятия	2	
	правила чтения программы по распечатке		
Тема 1. 4. Технологическая оснастка станков с программным управлением	Содержание	8	2

	<p>1 Конструктивные особенности универсальных и специальных приспособлений. Приспособления для токарных станков с программным управлением. Универсальные зажимные устройства и безналадочные приспособления. Принципы базирования заготовок. Базирование заготовки на токарном станке с использованием базирующих элементов. Приспособления для фрезерных станков с программным управлением. Базирование заготовки на столе фрезерного станка с использованием базирующих элементов. Приспособления для сверлильных и расточных станков с программным управлением. Приспособления для многоцелевых станков. Конструктивные особенности универсальных и специальных приспособлений. Модульные приспособления, конструкции. Способы установки приспособлений и их регулировка Приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей. Способы установки и выверки деталей Порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов Настройка и регулировка контрольно-измерительных инструментов и приборов Принципы калибровки сложных поверхностей Приводы патронов и оправок. Универсальные безналадочные приспособления, универсальные наладочные, специализированные наладочные приспособления агрегатного типа, система переналаживаемых универсальных приспособлений, механизированные приспособления, приводы приспособлений. Способы базирования. Универсально-сборочная переналаживаемая оснастка, конструкция, базовые, корпусные, установочные, направляющие, зажимные, крепежные, средства механизации.</p>		
	<p>Практические занятия</p>	4	
6	Техническое обслуживание специальных приспособлений для станков токарной группы		
7	Техническое обслуживание специальных приспособлений для станков фрезерной группы.		
<p>Тема 1.5. Конструктивные особенности режущего инструмента для станков с ЧПУ</p>	<p>Содержание</p>	2	2
1	<p>Режущий инструмент для станков с ЧПУ. Определение конструктивных особенностей режущего инструмента для токарных станков с ЧПУ Определение конструктивных особенностей фрез для станков с ЧПУ Способы установки пластинок в инструмент Способы установки инструмента в инструментальные блоки. Обработка наружных цилиндрических и торцовых поверхностей на токарных станков с ЧПУ</p>		
2	Приспособления для станков с программным управлением		

	Приспособления для токарных станков: центра, самоцентрирующиеся патроны, планшайбы. Приспособления для фрезерных, сверлильных и расточных станков. Требования по точности и жесткости. Принципы базирования заготовок: по трем плоскостям, плоскости и двум отверстиям, плоскости и отверстию. Требования к времени установки. Универсальные зажимные устройства, быстропереналаживаемые зажимные устройства, универсально-сборочные приспособления, специализированные переналаживаемые приспособления. Приспособления для многоцелевых станков.			
Лабораторная работа		4		
1	Определение конструктивных особенностей резцов для станков с ЧПУ			
2	Определение конструктивных особенностей фрез для станков с ЧПУ			
3	Определение неполадок в работе инструмента и их устранение			
Практические занятия		12		
8	Настройка резцов на размер специальным приспособлением			
9	Настройка режущих инструментов на заданный размер путем последовательных переходов			
10	Исследование причин брака заготовок при обработке станках токарной группы			
11	Расчет величин ходов инструментов для определения величин ходов инструмента			
12	Построение схемы многорезцовой настройки для обработки ступенчатого валика			
13	Определение геометрии режущего инструмента и степени износа			
Раздел 2 Разработка управляющих программ		39		
Тема 2.1 Структура управляющей программы	Содержание			
	1	Стандарты программирования. Слово управляющей программы. Кадр управляющей программы. Рекомендации, относящиеся к формату кадра при ручном программировании. Структура управляющей программы. Кодирование основных команд управляющей программы. Основные способы подготовки управляющих программ. Ручное программирование, автоматическое программирование. Этапы ручной подготовки управляющих программ. Типовые и групповые методы ручного программирования. Структурная схема ручной подготовки программ. Расчет координат опорных точек. САП и процесс переработки исходных данных в управляющую программу. Код и правила чтения управляющих программ Виды кодов, функции управления, кодирование постоянных циклов, символы кодов. Правила чтения управляющих программ. Кодирование подготовительных функций.	4	
	2	Имена программы. Структура программы. Структура слова и адрес. Набор символов. Формат кадра. Список команд.	2	

	3	<p>Данные позиции. Программирование размеров Абсолютные / инкрементные размеры: G90, G91, AC, IC Размеры в метрических единицах и дюймах: G71, G70, G710, G700 Размеры радиуса/диаметра: DIAMOF, DIAMON, DIAM90 Программируемое смещение нулевой точки: TRANS, ATRANS Программируемый коэффициент масштабирования: SCALE, ASCALE Зажим детали – устанавливаемое рабочее смещение Движения по осям. Линейная интерполяция с ускоренным ходом: G0. Подача F. Линейная интерполяция с подачей: G1. Круговая интерполяция: G2, G3. Круговая интерполяция через промежуточную точку: CIP. Окружность с тангенциальным переходом: CT Нарезка резьбы с постоянным шагом: G33. Программируемый входной и выходной участок для G33: DITS, DITE. Нарезка резьбы с переменным шагом: G34, G35. Интерполяция резьбы: G331, G332. Проход фиксированной точки: G75. Реферирование: G74. Точный останов / режим управления траекторией: G9, G60, G64. Режим ускорения: BRISK, SOFT. Третья ось. Время ожидания: G4.</p>	8	
	3	<p>Движения шпинделя. Скорость шпинделя S, направления вращения позиционирование шпинделя. Позиционирование шпинделя (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS). Ступени редуктора. Специальные функции токарной обработки Постоянная скорость резания: G96, G97. Закругление, фаска. Программирование линии контура</p>	4	
	Практические занятия			
	1	Написание программ на обработку деталей по контуру	10	
Тема 2.2 Программирование по циклам	1	<p>Обзор циклов. Программирование циклов Поддержка графических циклов в редакторе программы Циклы сверления. Общая информация. Требования Сверление, центрование - CYCLE81 Сверление, рассверливание - CYCLE82 Глубокое сверление - CYCLE83 Нарезание внутренней резьбы без компенсирующего патрона - CYCLE84 Нарезание внутренней резьбы с компенсирующим патроном - CYCLE840 Развертывание 1 - CYCLE85</p>	4	

	<p>Растачивание - CYCLE86 Растачивание с остановом 1 - CYCLE87 Сверление с остановом тип 2 - CYCLE88 Развертывание 2 - CYCLE89 Циклы токарной обработки</p>			
	Практические занятия			
	1. Программирование по циклам	5		
Тема 2.3 Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM/CAE	Содержание			
	1 Приемы работы в CAD/CAM системах	2		
	2 Написание управляющей программы в CAD/CAM 2 и 3 оси;	4		
	Практические занятия			
1	Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM Работа с уровнями программирования. Работа с системами CAD/CAM Разработка 3D-модели и создание управляющей программы детали Работа с подпрограммами. Рабочие инструкции	6		
Раздел 3. Работа на металлообрабатывающих станках с программным управлением		72		
Тема 3.1. Токарные станки с программным управлением	Содержание	14	2	
	1	Токарные станки с программным управлением Характеристика токарных станков с ПУ. Основные узлы станка. Пульт управления. Основные функциональные клавиши, клавиши толчковой подачи, клавиши ручной коррекции, клавиши дисплея, клавиши курсора, буквенные клавиши, клавиши режимов, цифровые клавиши, дополнительные клавиши. Кинематика токарных станков с ПУ. Органы управления станком ПУ. Расположение клавиш ручного ввода данных на пульте операторов. Условная сигнализация, применяемая на рабочем месте. Пульты управления станков токарной группы: символы, индикаторы, сигнальные лампочки. Объединение по функциональным признакам. 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.		
	2	Технологическая оснастка. Режущий инструмент. Резцы семейства CorMill. Оправки: с гидропластом, гидромеханическим, термическим зажимом. Установка заготовок в самоцентрирующихся патронах с ЧПУ Центры, установка заготовок в центрах на		

		токарных станков с ЧПУ Оправки и способы их крепления на станках с ЧПУ Основные принципы настройки режущего инструмента вне станка Инструментальные блоки для токарных станков с ЧПУ		
	3	Порядок работы на токарных станках с программным управлением. Прием передача данных в системе ЧПУ устройства ввода данных Управление подачей. Порядок установления программы на станке. Установка заготовки и инструмента. Коррекция инструмента и настройка нулевой точки заготовки. Программирование включения и выключения шпинделя Программирование включения и выключения охлаждения Вид кадра список и обозначение функций: основных и дополнительных. Настройки станка Работа в режиме ручного ввода данных. Режимы работы станка. Отображение установка данных вводимых оператором.		
	4	Техническое обслуживание станка Правила безопасности при работе на станках с ЧПУ Назначение условных знаков на панели управления станками: графические изображения символов на пульте оператора и пульта с ЧПУ. Контроль и исправление программ. Работа с различного кадра управляющей программы. Поиск необходимого кадра программы. Команда запуска программы с требуемого кадра. Способы возврата программноносителя к первому кадру Правила установки перфолент в считывающее устройство Ручной способ возврата. Последовательность. Последовательность работы с пульта контроля		
	Практические занятия			
	1	Способы установки инструмента в инструментальные блоки	4	
	2	Настройка инструмента на размер с применением устройства БВ-2010 в станках токарной группы		
	3	Порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов		
	4	Настройка и регулировка контрольно-измерительных инструментов и приборов		
Тема 3.2. Работа на фрезерных станках с программным управлением	Содержание		12	2
	1	Характеристика фрезерных станков с ПУ. Основные узлы станка. Пульт управления. Основные функциональные клавиши, клавиши толчковой подачи, клавиши ручной коррекции, клавиши дисплея, клавиши курсора, буквенные клавиши, клавиши режимов, цифровые клавиши, дополнительные клавиши. Кинематические схемы фрезерных станков с программным управлением: приводы вертикального перемещения, продольной и поперечной подачи устройство и работа основных узлов		

	станка: коробки скоростей, фрезерной бабки, механизм автоматического перемещения.
2	Технологическая оснастка. Режущий инструмент, фрезы семейства CorMill. Оправки: с гидропластом, гидромеханическим, термическим зажимом.
3	Порядок работы на фрезерных станках с программным управлением. Экраны координат назначение, описание. Пробный прогон программы. Опции управления. Ручные операции. Автоматические операции 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
4	Прием передача данных в системе ЧПУ устройства ввода данных Управление подачей. Экран маховичка толчковой подачи. Управление ручной толчковой подачей, задания коррекции на длину инструмента, задания координат детали и отображения текущей программы. Высокоскоростная обработка. Вспомогательные фильтры. Наблюдение за работой систем обслуживаемого фрезерного станка по показанием цифрового табло.
5	Порядок установления программы на станке: ручной и автоматический ввод программы. Ввод программы с различных носителей.
6	Установка заготовки и инструмента. Устройства загрузки смены инструмента. Высокоскоростное устройство смены инструмента. Высокоскоростное устройство смены инструмента боковой навески. Гидравлическое устройство смены инструмента. Коррекция инструмента и настройка нулевой точки заготовки. Коррекция инструмента и настройка нулевой точки заготовки.
7	Программирование. Вид кадра список и обозначение функций: основных и дополнительных. Техническое обслуживание станка. Настройки станка: список настроек Поиск и выбор однотипного технологического перехода в библиотеке системы ЧПУ Ввод программ с различных носителей Коррекция режимов резания клавишами ручной подачи Изменение рабочего состояния станка клавишами режима Технологический процесс обработки деталей на станках с программным управлением. Особенности, последовательность разработки. Требования к технологическим процессам обработки. Особенности технологического процесса при различных видах

	обработки.		
	Практические занятия		
	18	Определение системы координат и направления движений исполнительных органов фрезерных станков с ЧПУ	26
	19	Составление кадра управляющей программы	
	20	Основные команды используемые в программном обеспечении	
	21	Использование подготовительных для программирования	
	22	Составление управляющей программы	
	23	Кодирование управляющей программы	
	24	код и правила чтения программы по распечатке и перфоленте;	
	25	чтения программы по распечатке	
	26	Ввод программ с различных носителей	
	27	Изучение интерфейса фрезерного станка с чпу	
	28	Коррекция начала координат детали	
	29	Настройка коррекции детали и инструмента	
	30	Обслуживание устройства смены инструмента	
			3
	Содержание		4
Тема 3.3. Работа на расточных станках с программным управлением Характеристика расточных станков с ПУ.	1	Характеристика расточных станков с ПУ. Основные узлы станка. Пульт управления. Основные функциональные клавиши, клавиши толчковой подачи, клавиши ручной коррекции, клавиши дисплея, клавиши курсора, буквенные клавиши, клавиши режимов, цифровые клавиши, дополнительные клавиши. 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	
	2	Порядок работы на расточных станках с программным управлением. Экраны координат назначение, описание. Пробный прогон программы. Опции управления. Ручные операции. Автоматические операции Управление подачей. Управления ручной толчковой подачей, задания коррекции на длину инструмента, задания координат детали и отображения текущей программы. Высокоскоростная обработка, вспомогательные фильтры. Программирование. Вид кадра список и обозначение функций: основных и дополнительных. Порядок установления программы на станке:	
			2

	ручной и автоматический ввод программы. Ввод программы с различных носителей.			
3	Установка заготовки и инструмента. Устройства загрузки смены инструмента. Высокоскоростное устройство смены инструмента боковой навески. Гидравлическое устройство смены инструмента. Изменение рабочего состояния станка клавишами режима Техническое обслуживание станка. Список настроек. Настройки станка. Изменение рабочего состояния станка клавишами режима			
Практические занятия				
31	Определение системы координат исполнительных органов расточных станков с ЧПУ	12	3	
32	Определение направления движений исполнительных органов расточных станков с ЧПУ			
33	Составление кадра управляющей программы			
34	Использование подготовительных функций для программирования			
35	Кодирование управляющей программы			
36	код и правила чтения программы по распечатке и перфоленте;			
37	чтения программы по распечатке			
39	Коррекция режимов резания клавишами ручной подачи			
40	Коррекция начала координат детали			
Тема 3.4. Работа на шлифовальных станках с программным управлением	Содержание	4	2	
	1	Характеристика шлифовальных станков с ПУ. Основные узлы станка. Пульт управления. Основные функциональные клавиши, клавиши толчковой подачи, клавиши ручной коррекции, клавиши дисплея, клавиши курсора, буквенные клавиши, клавиши режимов, цифровые клавиши, дополнительные клавиши.		
	2	Порядок работы на шлифовальных станках с программным управлением. Управление подачей. Экраны координат назначение, описание. Пробный прогон программы. Опции управления. Ручные операции. Автоматические операции Управления ручной толчковой подачей, задания коррекции на длину инструмента, задания координат детали и отображения текущей программы. Программирование. Порядок установления программы на станке: ручной и автоматический ввод программы. Ввод программы с различных носителей.		

	Установка заготовки и инструмента. Устройства загрузки смены инструмента. Высокоскоростное устройство смены инструмента боковой навески. Гидравлическое устройство смены инструмента. Коррекция инструмента и настройка нулевой точки заготовки. Техническое обслуживание станка. Список настроек. Настройки станка. Изменение рабочего состояния станка клавишами режима Порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления		
	Практические занятия	7	3
	41 Определение системы координат и направления движений исполнительных органов шлифовальных станков с ЧПУ		
	42 Кодирование управляющей программы		
	43 коды и правила чтения программы по распечатке		
Тема 3.5. Правила подналадки металлообрабатывающих станков с программным управлением.	Содержание	10	2
	1 Наладка токарных станков с программным управлением. Наладка фрезерных станков с программным управлением. Наладка шлифовальных станков с программным управлением. Способы проверки, нормы точности станков токарной, фрезерной, шлифовальной группы; Работы при наладке. Правила наладки фрезерных 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		
	2 Причины возникновения неисправностей станков с программным управлением и способы их обнаружения и предупреждения; Правила проверки на точность станков с программным управлением различных конструкций. Факторы, влияющие на точность обработки. Анализ причин отклонение формы детали от норм точности. Методы проверки, точность проверки, величина допуска. Показатели точности: точность позиционирования, стабильность позиционирования, зона нечувствительности. Характерные неисправности, возникающие в процессе работы станков с программным управлением. Основные причины. Методы устранения. Правила эксплуатации и техническое обслуживание станков		
	3 Способы обнаружения и предупреждения неисправностей станков с программным управлением 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>Самостоятельная работа обучающегося</p> <p>Работа с нормативной, учебной и специальной технической литературой, использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление результатов практических занятий, отчётов, подготовка к их защите.</p> <p>Работа с рекомендуемыми интернет - ресурсами.</p> <p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>Значения кнопок пульта управления на станках с ПУ</p> <p>Классификация шлифовальных станков по виду выполняемых работ.</p> <p>Механизмы автоматической смены инструментов</p> <p>Электроприводы и датчики станков</p> <p>Физические свойства масел в гидравлических системах станков с ЧПУ</p> <p>Движение осей</p> <p>Программирование линии контура</p> <p>Размерная привязка инструмента, коррекция.</p> <p>Циклы фрезерной обработки</p> <p>Написание управляющей программы в CAD/CAM 5- оси;</p> <p>Переходы при проектировании операций</p> <p>Разработка типовых технологических процессов</p> <p>Составить номенклатуру деталей по предложенным рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп;</p> <p>Подготовить сообщение, презентацию по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП»;</p> <p>Подготовить презентацию по теме: «Связь системы координат станка, детали, инструмента»;</p> <p>Произвести расчет опорных точек эквидистанты по предложенным рабочим чертежам деталей</p> <p>Составить номенклатуру деталей по предложенным рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп;</p> <p>Подготовить сообщение, презентацию по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП»;</p> <p>Подготовить презентацию по теме: «Связь системы координат станка, детали, инструмента»;</p> <p>Произвести расчет опорных точек эквидистанты по предложенным рабочим чертежам деталей</p>		69	
<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ</p> <p>определение режимов резания по справочнику и паспорту станка;</p> <p>оформление технической документации;</p> <p>расчёт режимов резания по формулам, поиск требований к режимам по справочникам при разных видах обработки;</p> <p>составление технологического процесса обработки деталей, изделий на металлорежущих станках;</p> <p>выполнение процесса обработки с пульта управления деталей по квалитетам на станках с программным управлением;</p>		282	

<p>установка и сьем деталей после обработки; выполнение контроля выхода инструмента в исходную точку и его корректировку; выполнение замены блоков с инструментом; выполнение установки инструмента в инструментальные блоки; выполнение наблюдения за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп; выполнение обслуживания многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место; управление группой станков с программным управлением; устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений;</p>		
<p>Производственная практика Виды работ обработка деталей на металлорежущих станках с программным управлением (по обработке наружного контура на двухкоординатных токарных станках); токарная обработка винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек; фрезерование наружного и внутреннего контура, ребер по торцу на трех координатных станках кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с ребрами и отверстиями для крепления, фасонного контура растачивания; сверления, цекования, зенкования, нарезания резьбы в отверстиях сквозных и глухих; вырубки прямоугольных и круглых окон в трубах; сверление, растачивание, цекование, зенкование сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты в деталях средних и крупных габаритов из прессованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов; обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей; обработка наружных и внутренних контуров на трехкоординатных токарных станках сложнопространственных деталей; обработка наружного и внутреннего контура на токарно-револьверных станках; обработка с двух сторон за две операции дисков компрессоров и турбин, обработка на карусельных станках, обработка на расточных станках; подналадка отдельных узлов и механизмов в процессе работы; техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов); проверка качества обработки поверхности деталей.</p>	<p>288</p>	
<p>Всего</p>	<p>777</p>	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Программное управление металлорежущими станками

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля осуществляется благодаря наличию учебного кабинета «Технологии металлообработки на металлообрабатывающих станках с программным управлением», лабораторий программного управления станками с ЧПУ и информационных технологий, мастерских по компетенциям «Токарные работы на станках с ЧПУ», «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» и «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: локальная сеть учебного корпуса; сеть Интернет, комплект мебели ученической аудиторной, стол учительский, стул учительский, комплекты деталей, инструментов, приспособлений и оснастки; бланки технологической документации, учебно-методической документации; наглядные пособия; токарный и фрезерный мини-станки с ЧПУ.

Технические средства обучения: компьютеры преподавателя и обучающихся с программным обеспечением общего и профессионального назначения; интерактивная доска; колонки; мультимедийный видеопроектор; документ-камера; оверхед-проектор.

Новое программное и методическое обеспечение позволило внести в реализуемую образовательную программу новый раздел «Разработка управляющих программ для токарных станков с программным управлением».

Учебно-производственное оборудование мастерских полностью соответствует инфраструктурным листам Национального чемпионата 2018 по компетенциям Токарные работы на станках с ЧПУ, Фрезерные работы на станках с ЧПУ; Национального чемпионата сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей промышленности по методике WorldSkills (WorldSkillsHi-Tech) 2018 по

компетенции Многоосевая обработка на станках с ЧПУ, размещенном на сайте Союза Ворлдскиллс Россия.

Учебно-производственное оборудование мастерских:

- 1 Токарный станок CTX 310 есо с ЧПУ Siemens 840D SL в комплекте с технологическим оснащением учебного центра
- 2 Фрезерный центр DMC 635V Ecoline с ЧПУ Siemens 840 SL в комплекте с технологическим оснащением учебного центра
- 3 Станок сверлильно-фрезерно-расточной с ЧПУ модели VMB55-5(S500)
- 4 Базовое приспособление ToolBoy
- 5 Тиски машинные прецизионные в наборе

Оснащение мастерских расширено учебно-лабораторным оборудованием, программным и методическим обеспечением, позволяющим совершенствовать компетенции оператора станков с ЧПУ, в том числе, компьютерное моделирование обработки и доводки деталей, редактирование управляющих программ, выбор режимов резки и настройка параметров обработки деталей, подбор режущих инструментов, рабочих элементов станка, монтаж в инструментальные блоки, контрольно-измерительные операции, контроль работы станка, корректировка управляющих программ и перенастройка станка, компьютерное программирование в CAD/CAM системах, работа с высокоскоростной обработкой, программирование измерений, параметрическое программирование.

Учебно-лабораторное оборудование мастерских:

- 1 Учебный пульт управления для токарного станка: DMG TrainingConsole SIMENS turning (базовое устройство и панель с клавиатурой)
- 2 Учебный пульт управления для фрезерного станка: DMG TrainingConsole SIMENS miling (базовое устройство и панель с клавиатурой)
- 3 Сменная панель с клавиатурой DMG для использования с учебным пультом управления DMG keypad FANUC

Новое программное и методическое обеспечение позволило внести в реализуемые образовательные программы новое содержание, так в программах по профессиям 15.01.25 Станочник (металлообработка) появился новый раздел «Разработка управляющих программ»

В процессе обучения в мастерских у студентов появилась возможность осваивать основы программирования в системах CAD/CAM с использованием программного обеспечения «MastercamEducationalSuite» и обучения работы на стойках SiemensSinutrainOperate и SW FANUC NC Guide 'AcademicPackage'.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: Учебник для НПО / под ред. Б.И. Черпакова. – М.: Академия, 2014. – 192 с.
2. Кузнецов Ю.И., Маслов А.Р., Байков А.Н. Оснастка для станков с ЧПУ: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Машиностроение, 2015. – 512 с.
3. Фельдштейн Е.Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ: Учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. – 3-е изд., доп.– Минск: Новое знание, 2014. – 299 с.
4. Черпаков Б.И. Металлорежущие станки: Учебник для НПО / Б.И. Черпаков, Т.А. Альперович. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2015. – 368 с.

Дополнительная литература:

1. Банников Е.А. Справочник фрезеровщика. – Ростов н/ Д.: Феникс, 2012. – 320 с.
2. Вереина Л.И. Справочник токаря: Учебное пособие для НПО. – 2-е изд., стер.– М.: Академия, 2013Ф – 448 с.
3. Металлорежущие станки: Комплект фоллий по курсу. - Челябинск: РНПО Росучприбор, 2008. – 120 с.
4. Обработка деталей на токарных станках с ЧПУ: Комплект фоллий по курсу. - Челябинск: РНПО Росучприбор, 2008. – 30 с.
5. Программа профессиональной подготовки по профессии «Оператор станков с ЧПУ»: Комплект модульных блоков и учебных элементов. - М.: Международный центр развития модульной системы обучения (Проект

Международной организации труда), 2008. – 12 модульных блоков

6. Резание материалов: Комплект фолий по курсу. – Челябинск: РНПО Росучприбор, 2008. – 163 с.

7. Технологическая оснастка металлорежущих станков: Комплект фолий по курсу. - Челябинск: РНПО Росучприбор, 2008. – 102 с.

8. Отечественные журналы «Инструмент. Технология. Оборудование», «Информационные технологии», «Машиностроитель», «Технология машиностроения»

Интернет-источники:

1. Металлообработка [Электронный ресурс]. URL: - <http://metalstanki.ru/>
2. Металлообработка, Википедия [Электронный ресурс]. URL: - <http://ru.wikipedia.org/wiki>
3. Металлорежущие станки [Электронный ресурс]. URL: - <http://www.uss-stanko.com/index.htm> и др.
4. [Электронный ресурс]. http://www.elektronik-chel.ru/schpu_3.html

Программно-методическое обеспечение

1. Математическое обеспечение DMG для программирования и обучения Simemens Sinutrain Operate не ниже V4.5 Mill&Turn на 18 лицензий
2. ПО "Mastercam Educational Suite соднимгодом Maintenance" + доп.модульMultiaxisCAM-системаMastercam
3. ПО "MastercamEducationalSuiteInstructorLicense с одним годом Maintenance" + доп.модульMultiaxisCAM-система Mastercam в комплектации для учебных заведений, включая техподдержку и обновление в течение первого года работы
4. Учебник по Токарной технологии Sinumerik 840D ShopTurn
5. Учебник по Фрезерной технологии Sinumerik 840D ShopMill
6. ЭВИ Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) / Босинзон М.А.
7. ЭВИ Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса / Мещерякова В.Б.

8. ЭВИ Разработка управляющих программ для станков с числовым
9. программным управлением / Босинзон М.А.
- 10.ЭВИ Компьютерное моделирование / Овечкин Г.В., Овечкин П.В.
- 11.ЭВИ Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении / Зайцев С.А. и др.
- 12.Электронные плакаты «Основы теории резания и инструмент», (106 графических модулей).
- 13.Электронные плакаты «Резание материалов », (163 графических модулей).
- 14.Электронные плакаты «Станки с ЧПУ(программирование автоматизированного оборудования)», (200 графических модулей).
- 15.Электронные плакаты «Металлорежущие станки и технологии обработки», (125 графических модулей).

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Организация учебного процесса осуществляется в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием занятий.

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению ППКРС.

Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки составляет 36 академических часов в неделю.

Для реализации образовательной программы профессионального модуля ПМ.01. Программное управление металлорежущими станками основанного на модульно – компетентностном подходе с целью построения индивидуальной траектории обучающегося в образовательном процессе будут использованы следующие педагогические технологии:

проблемное и проектно – исследовательское обучение, направленное на развитие интеллектуальных функций обучающихся, овладение ими принципами системного подхода к анализу и решению производственных ситуаций

Образовательный процесс осуществляется через активные формы занятий с применением электронных образовательных ресурсов, деловых и ролевых игр, индивидуальных и групповых проектов, анализа производственных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

В процессе теоретического обучения используются следующие методы и приемы:
методы сообщения новых знаний: объяснение; рассказ; беседа; лекция.

методы закрепления материала: лабораторная работа; упражнение выполнение домашнего задания;

методы проверки и оценки знаний: устный опрос; письменная проверочная работа, контрольная работа; экзамен.

приемы актуализации субъективного опыта обучающихся; методы диалога; приемы создания ситуации коллективного и индивидуального выбора; игровые методы; методы диагностики и самодиагностики.

Обязательным условием допуска к производственной практике по профессии станочник (металлообработка) является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.01. Программное управление металлорежущими станками

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику (производственное обучение), которая проводится рассредоточено в мастерских на территории ПАО «ОДК-УМПО». Производственная практика в рамках профессионального модуля осуществляется концентрированно в ПАО «ОДК-УМПО», направление деятельности которого соответствует профилю подготовки обучающихся.

Уроки производственного обучения во время учебной практики - уроки по изучению производственных операций, уроки по выполнению комплексных работ, уроки по проверке знаний, умений и навыков обучающихся.

Уроки проводятся преподавателями и мастерами производственного обучения в лаборатории.

Концентрированная производственная практика проводится на предприятиях города Уфы. Наиболее распространенными формами организации обучения в условиях производства являются:

обучение групп на выделенных предприятием или организацией самостоятельных учебных участках;

обучение обучающихся в составе бригад квалифицированных рабочих;

производственная практика на штатных рабочих местах предприятия.

Консультационная помощь обучающимся проводится в учебных кабинетах по расписанию и оказывается индивидуальная помощь вне расписания.

Для освоения данного профессионального модуля предшествует изучение следующих учебных дисциплин: «Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках», «Технические измерения», «Основы материаловедения».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических)

кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие среднего профессионального или высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.01. Программное управление металлорежущими станками

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих
руководство практикой**

Должны иметь на 1–2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено ФГОС СПО для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для педагогических работников, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла.

Преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Оценка результатов освоения профессионального модуля «Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа» включает текущий контроль знаний, умений и навыков, промежуточную и государственную (итоговую) аттестацию обучающихся в форме выпускной квалификационной работы по выявлению сформированности компетенций.

Оценка результатов подготовки обучающихся в рамках профессионального модуля осуществляется по основным направлениям:

- оценка уровня освоения междисциплинарных курсов;
- оценка профессиональных и общих компетенций обучающихся;
- оценка освоения учебной практики;
- оценка освоения производственной практики.

Для юношей предусматривается оценка результатов освоения основ военной службы.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления.	Демонстрация навыков обработки деталей на металлорежущих станках с программным управлением с пульта управления деталей по квалитетам; устанавливать и выполнять съем деталей после обработки; выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку; выполнять замену блоков с инструментом; выполнять установку инструмента в инструментальные блоки; выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп; выполнять обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место; управлять группой станков с программным управлением; устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений	Экспертное наблюдение и оценка изготовленной детали в соответствии с эталоном (рабочим чертежом) в формате практической квалификационной работы.
ПК 1.2. Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в	Демонстрация навыков настройки отдельных узлов, проверки работы станка на холостом ходу, пробной	Экспертное наблюдение в формате практической квалификационной

процессе работы.	обработки и наладки, проверки в наладочном режиме работы смазочной системы и системы охлаждения, крепления режущего инструмента, переключения привода, смены или регулирования приспособлений, наблюдения за правильностью работы после произведенной подналадки, устранения мелких неполадок в работе станка.	работы.
ПК 1.3. Осуществлять техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов).	Демонстрация навыков технического обслуживания станков с числовым программным управлением	Экспертное наблюдение и оценка дефектной ведомости в формате практической квалификационной работы.
ПК 1.4. Проверять качество обработки поверхности деталей.	Демонстрация приемов определения разновидностей, назначения и способов применения специального и универсального контрольно-измерительного инструмента и приспособлений, определения годности детали по всем параметрам в соответствии с требованиями чертежа. Обоснованность вывода о соответствии детали заданным параметрам.	Экспертное наблюдение и оценка дефектной ведомости в формате практической квалификационной работы.

Контроль результатов сформированности профессиональных и общих компетенций, умений и знаний профессионального модуля «Программное управление металлорежущими станками» будет осуществляться через 5-балльную систему. Данная система выбрана с учетом используемых педагогических технологий.

Междисциплинарные курсы профессионального модуля состоят из тематических разделов или тем. Знания, полученные при изучении междисциплинарного курса отрабатываются на учебной и производственной практике. По междисциплинарному курсу устанавливается перечень работ с методическими рекомендациями. Каждая дидактическая единица завершается текущим контролем. Результаты текущего контроля будут учитываться в промежуточной аттестации по окончании освоения МДК.

Изучение междисциплинарного курса (курсов) профессионального модуля завершается промежуточным контролем, который будет проходить в форме экзамена.

При освоении программы профессионального модуля формой промежуточной аттестации по модулю является экзамен (квалификационный), который будет представлять собой форму демонстрационного экзамена; по его итогам возможно присвоение обучающемуся определенной квалификации. Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение

обучающимися всех элементов программы профессионального модуля: теоретической части модуля (МДК), учебной и производственной практик.

Государственная (итоговая) аттестация обучающихся осуществляется в форме выпускной квалификационной работы, которая включает в себя выполнение практической квалификационной работы и защиту письменной экзаменационной работы, по выявлению сформированности профессиональных компетенций «Оператор станков с программным управлением».

Шкала оценивания

При оценивании знаний обучающихся используется фиксированная форма для устных, письменных и лабораторных работ.

Оценка отражает успехи обучающегося в период текущего и промежуточного контроля, его прилежание на занятиях теоретического обучения. Обычно выражается количественно в одном из ранговых значений 5-балльной шкалы:

- «5» – владеет в полной мере (отлично);
- «4» – владеет достаточно (хорошо);
- «3» – владеет недостаточно (удовлетворительно);
- «2» – не владеет (неудовлетворительно).

При оценке знаний необходимо учитывать основные качественные характеристики овладения учебным материалом: имеющиеся у обучающихся фактические знания и умения, их полноту, прочность, умение применять на практике в различных ситуациях, владение терминологией и специфическими способами обозначения и записи.

Результат оценки зависит от наличия и характера погрешностей, допущенных при устном ответе или в письменной работе. Среди погрешностей можно выделить ошибки, недочеты и мелкие погрешности.

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что обучающийся не овладел основными знаниями и умениями и их применением.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или отсутствии знаний, которые в соответствии с программой не считаются основными. Недочетом также считается погрешность, которая могла бы расцениваться как ошибка, но допущена в одних случаях и не допущена в других аналогичных случаях. К недочетам относятся погрешности, объясняемые рассеянностью или недосмотром, небрежная запись.

К мелким погрешностям относятся погрешности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные описки и т.п.

Зачеркивания и исправления ошибкой считать не следует. Задание считается выполненным безупречно, если содержание ответа точно соответствует вопросу, указывает на наличие у обучающегося необходимых теоретических знаний и практических навыков, окончательный ответ дан при правильном ходе решения и аккуратном оформлении. Задание считается невыполненным, если обучающийся не приступил к его выполнению или допустил в нем погрешность, считающуюся в соответствии с целью работы ошибкой.

Оценка «5» выставляется, если обучающийся:

- безошибочно излагает материал устно или письменно;
- обнаружил усвоение всего объема знаний, умений и практических навыков в соответствии с программой;

- сознательно излагает материал устно и письменно, выделяет главные положения в тексте, легко дает ответы на видоизмененные вопросы;
- точно воспроизводит весь материал, не допускает ошибок в письменных работах;
- свободно применяет полученные знания на практике.

Оценка «4» выставляется, если обучающийся:

- обнаружил знание программного материала;
- осознанно излагает материал, но не всегда может выделить существенные его стороны;
- обладает умением применять знания на практике, но испытывает затруднения при ответе на видоизмененные вопросы;
- в устных и письменных ответах допускает неточности, легко устраняет замеченные учителем недостатки.

Оценка «3» выставляется, если обучающийся:

- обнаружил знание программного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных уточняющих вопросов учителя;
- предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера;
- испытывает затруднения при ответе на видоизмененные вопросы;
- в устных и письменных ответах допускает ошибки.

Оценка «2» выставляется, если обучающийся:

- имеет отдельные представления о материале;
- в устных и письменных ответах допускает грубые ошибки.

Оценка по результатам текущего, промежуточного и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
75 ÷ 89	4	хорошо
60 ÷ 74	3	удовлетворительно
менее 60	2	не удовлетворительно