

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова»
Предметная цикловая комиссия «Рабочие профессии»



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора

С.Н. Нагиева

06.04.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ
ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

для реализации Программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС)
для профессии

15.01.32 Оператор станков с программным управлением

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением разработана на основе:

- ФГОС СПО по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, утвержденный Приказом Министерством образования и науки РФ от 09.12.2016 N 1555 (ред. от 01.09.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 20.12.2016 N 44827).

- Приказа Министерства образования и науки РФ от 05 августа 2020 г. N 885/390 «О практической подготовке обучающихся» (ред. от 18.11.2020) (Зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020 N 59778)

- Учебного плана ППКРС по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, утвержденного директором колледжа 02 марта 2023 г.

- Положения о порядке разработки и обновления основных образовательных программ среднего профессионального образования в ГБПОУ «Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова» (от 01.10.2021).

Рассмотрено и одобрено на заседании

Предметной цикловой комиссии

«Рабочие профессии»

Протокол № 7 от 22 марта 2023 г.

Председатель ПЦК Н.Ф. Никулина Н.Ф. Никулина

Согласовано

с представителем работодателя

ЗАО «СКБ»

Начальник конструкторского отдела

проектирования технической оснастки

ЗАО «СКБ»

Л.М. Ваулина Л.М. Ваулина

«29» марта 2023 г.



Рекомендована к утверждению

Методическим советом ГБПОУ «Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова»

Заключение Методического совета Протокол № 8 от 05 апреля 2023 г.

Разработчик:

ГБПОУ «Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова»

Мазунин Сергей Юрьевич, мастер производственного обучения первой квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (далее – ППКРС) в соответствии с ФГОС СПО по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, утвержденного Приказом Министерством образования и науки РФ от 09.12.2016 N 1555 (ред. от 01.09.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 20.12.2016 N 44827), профессий 15.00.00 Машиностроение.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности *Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением* и соответствующие ему профессиональные компетенции, и общие компетенции:

Спецификация ПК/ разделов профессионального модуля

Формируемые компетенции	Название раздела		
	Действия (дескрипторы)	Умения	Знания
ПК 2.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования	Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования	<p>Читать и применять техническую документацию при выполнении работ.</p> <p>Разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку.</p> <p>Устанавливать оптимальный режим резания.</p> <p>Анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования.</p>	<p>Устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки.</p> <p>Устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки.</p> <p>Устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом.</p> <p>Правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка.</p> <p>Методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.</p> <p>Теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода.</p> <p>Приемы программирования одной или более систем ЧПУ.</p>
ПК 2.2 Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM	Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM	<p>Осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси.</p> <p>Осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 осей.</p>	<p>Приемы работы в CAD/CAM системах.</p>
ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком	Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком	<p>Осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ.</p> <p>Проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;</p> <p>кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель.</p> <p>Разрабатывать карту наладки станка и инструмента.</p> <p>Составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов.</p> <p>Вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и</p>	<p>Порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ.</p> <p>Способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали.</p>

		<p>контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей.</p> <p>Применять методы и приемы отладки программного кода.</p> <p>Применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода.</p> <p>Работать в режиме корректировки управляющей программы.</p>	
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>Распознавать сложные проблемы в знакомых ситуациях. Выделять сложные составные части проблемы и описывать её причины и ресурсы, необходимые для её решения в целом. Определять потребность в информации и предпринимать усилия для её поиска.</p> <p>Выделять главные и альтернативные источники нужных ресурсов. Разрабатывать детальный план действий и придерживаться его. Качество результата, в целом, соответствует требованиям.</p> <p>Оценивать результат своей работы, выделять в нём сильные и слабые стороны.</p>	<p>Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части.</p> <p>Правильно определить и найти информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p> <p>Составить план действия.</p> <p>Определить необходимые ресурсы.</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Реализовать составленный план.</p> <p>Оценить результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>Знать актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>Знать основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Знать актуальные стандарты выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>Знать актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p>
<p>ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>Планировать информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач.</p> <p>Проводить анализ полученной информации, выделять в ней главные аспекты.</p> <p>Структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска.</p> <p>Интерпретировать полученную</p>	<p>Определять задачи поиска информации.</p> <p>Определять необходимые источники информации.</p> <p>Планировать процесс поиска.</p> <p>Структурировать получаемую информацию.</p> <p>Выделять наиболее значимое в перечне информации.</p> <p>Оценивать практическую значимость результатов поиска.</p> <p>Оформлять результаты поиска.</p>	<p>Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.</p> <p>Приемы структурирования информации.</p> <p>Формат оформления результатов поиска информации.</p>

	информацию в контексте профессиональной деятельности.		
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Использовать актуальную нормативно-правовую документацию по профессии (специальности). Применять современную научно профессиональную терминологию. Определять траекторию профессионального развития и самообразования.	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности.	Содержание актуальной нормативно-правовой документации. Современная научная и профессиональная терминология. Возможные траектории профессионального развития и самообразования.
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Участвовать в деловом общении для эффективного решения деловых задач. Планировать профессиональную деятельность.	Организовывать работу коллектива и команды. Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Психология коллектива. Психология личности. Основы проектной деятельности.
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке. Проявлять толерантность в рабочем коллективе.	Излагать свои мысли на государственном языке. Оформлять документы.	Особенности социального и культурного контекста. Правила оформления документов.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Соблюдать правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.	Соблюдать нормы экологической безопасности. Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности. Пути обеспечения ресурсосбережения.
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	Сохранять и укреплять здоровье посредством использования средств физической культуры. Поддерживать уровень физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности.	Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей. Применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности. Пользоваться средствами профилактики перенапряжения	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.

		характерными для данной профессии (специальности).	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Применять в профессиональной деятельности инструкции на государственном и иностранном языке. Вести общение на профессиональные темы.	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.	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.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 240

Из них на освоение МДК 84

на практики учебную 72 часа и производственную 72 часа

самостоятельная работа 16 часов

консультации 4 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем				Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	в т.ч., консультации	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 2.1, ПК 2.3, ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Раздел 1. Разработка управляющих программ	40	32	14		2	8			
ПК 2.2, ОК 02, ОК 05, ОК 08, ОК 09	Раздел 2. Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы	42	34	20		2	8			
Промежуточная аттестация по: МДК.02.01: экзамен		2	2							
ПК 2.1- ПК 2,3, ОК 01-ОК 05, ОК 07- ОК 09	Учебная практика	72							72	
ПК 2.1- ПК 2,3, ОК 01-ОК 05, ОК 07- ОК 09	Производственная практика	72								72
Промежуточная аттестация по: ПМ.02: экзамен квалификационный		12								
Всего:		240	68	34		4	16		72	72

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем часов
1	2	2	3
Раздел 1. Разработка управляющих программ			
Тема 1.1 Системы автоматического управления	Содержание учебного материала:		
	Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. История развития числового программного управления (ЧПУ). Классификация и основные виды систем ЧПУ. Классификация станков с ЧПУ.	1	1
	Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании. Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат. Система координат станка. Назначение. Стандартная система координат в соответствии с рекомендациями комитета ИСО для станков различных технологических групп. Использование правила правой руки для определения положительного направления осей координат.	1	1
	Система координат детали. Назначение. Назначение системы координат детали для различных видов обработки. Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента. Связь между системами координат детали, станка, инструмента.	1	1
Тема 1.2 Основные сведения о программном управлении	Содержание учебного материала:		
	Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП). Понятие «система автоматизированного программирования», уровни автоматизации подготовки УП.	1	1
	Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ	1	1
Тема 1.3. Подготовка управляющей программы.	Содержание учебного материала:		
	Этапы подготовки управляющей программы. Способы и технические средства подготовки управляющих программ.	1	1
	Технологическая документация.	1	1
Тема 1.4. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента	Содержание учебного материала:		
	Геометрические элементы контура детали. Опорная точка. Решение типовых геометрических задач. Пример расчета координат опорных точек контура детали и траектории инструмента.	1	2
	Практические занятия:		
	ПР 1 «Изучение способов отсчета по осям координат. Расчет координат опорных точек контура детали. Фрезерная обработка.»	2	2
	ПР 2 «Изучение способов отсчета по осям координат. Расчет координат опорных точек контура детали. Токарная обработка.»	2	2
	Самостоятельная работа обучающегося:		
Подготовка к практическому и лабораторному занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям, подготовка к их защите.		4	

Тема 1.5. Структура управляющей программы	Содержание учебного материала:		
	Управляющая программа, информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра. Подготовительные функции. Вспомогательные функции.	1	1
Тема 1.6. Инструкция по программированию для УЧПУ NC-210	Содержание учебного материала:		
	Формат программирования кадра для УЧПУ NC-210. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций. Кодирование скорости вращения шпинделя, скорости подачи, инструмента.	1	1
	Кодирование движений; позиционирование, линейная и круговая интерполяция. Кодирование коррекции на радиус инструмента. Применение трехбуквенных операндов. Абсолютное и относительное смещение.	1	1
	Графический экран. Кодирование токарных циклов: канавка, резьба, осепараллельные циклы. Кодирование циклов обработки отверстий. Кодирование безусловных и условных переходов.	1	1
Тема 1.7. Программирование обработки деталей на сверлильно-фрезерных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала:		
	Программирование фрезерования контура и плоскости, Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала. Типовые траектории. Карта наладки сверлильно-фрезерного станка с ЧПУ	1	1
	Виды отверстий и последовательность переходов их обработки. Типовые технологические схемы обработки отверстий. Последовательный, параллельный и комбинированный методы обработки групп отверстий. Стандартные циклы обработки отверстий.	1	1
	Практические занятия:		
	ПР 3 «Разработка УП обработки детали на сверлильно-фрезерном станке с ЧПУ. Изучение пультов управления станков, работа на тренажерах»	2	3
	ПР 4 «Корректировка и доработка УП на сверлильно-фрезерном станке с ЧПУ»	2	2
	Самостоятельная работа обучающегося:		
Подготовка к практическому и лабораторному занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям, подготовка к их защите.		2	
Тема 1.8. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала:		
	Переходы токарной обработки. Зоны выработки материала. Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала. Типовые технологические схемы обработки зон выборки массива материала. Схема обработки канавок, резьбовых поверхностей. Карта наладки токарного станка с ЧПУ. Примеры программирования обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	1	1
	Практические занятия:		
	ПР 5. «Разработка УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ. Изучение пультов управления станков, работа на тренажерах»	2	3
	ПР 6. «Корректировка и доработка УП на токарном станке с ЧПУ»	2	2
	Самостоятельная работа обучающегося:		
Подготовка к практическому и лабораторному занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям, подготовка к их защите.		2	

Консультации			2
Раздел 2. Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы			
Тема 2.1. Основы автоматизированного проектирования	Содержание учебного материала:		
	Введение. Основные понятия АДЕМ CAD/CAM. Автоматизация при подготовке производства. Значение интегрированной системы САД/ САМ для ускорения конструкторско-технологической подготовки производства.	1	1
	Состав, функции и возможности использования информационных технологий для разработки управляющих программ. Точное геометрическое моделирование. Виртуальная обработка	1	1
Тема 2.2 CAD системы	Содержание учебного материала:		
	Работа в модуле АДЕМ CAD. Интерфейс модуля АДЕМ CAD. Построение геометрических примитивов. Редактирование примитивов. Обрезка (триммирование) элементов. Управление изображением.	1	1
	Изменение положения и ориентации геометрических примитивов. Оформление чертежа. Привязки и точные построения.	1	1
	Построение объемных тел. Редактирование объемных тел. Смена рабочей плоскости. Перемещение системы координат. Задание карманов, отверстий.	1	2
	Практические занятия:		
	ПР 7 «Пример создания 2D чертежа»	2	2
	ПР 8 «Пример создания 3D модели»	2	2
	ПР 9 «Выполнение упражнений в модуле АДЕМ CAD»	2	2
	ПР 10 «Создание 3D модели по заданию преподавателя»	2	2
	Самостоятельная работа обучающегося:		
	Подготовка к практическому и лабораторному занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям, подготовка к их защите.	2	4
Тема 2.3 САМ системы	Содержание учебного материала:		
	Работа в модуле АДЕМ САМ. Основные понятия: маршрут обработки, технологический объект, конструктивный элемент(КЭ), технологический переход (ТП), технологическая команда (ТК), CLDATA, управляющая программа. Процесс создания управляющих программ (УП).	1	2
	Загрузка модуля АДЕМ САМ. Автоматическая генерация траектории движения инструмента на основе математической модели изделия и заданных технологических параметров. Адаптация системы к станочному парку предприятия.	1	1
	Понятие постпроцессор. Методика разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании.	1	1
	Практические занятия:		
	ПР 11 «Выполнение упражнений в модуле АДЕМ САМ»	2	6
	ПР 12 «Выполнение задания по обработке на фрезерном станке с ЧПУ»	2,3	2
ПР 13 «Разработка УП для фрезерного станка с ЧПУ с использованием системы САМ»	2,3	2	

	Самостоятельная работа обучающегося:		
	Подготовка к практическому и лабораторному занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям, подготовка к их защите.	2	4
Тема 2.4 Расчет траектории с использованием	Содержание учебного материала:		
	Построение траектории инструмента с использованием языка GTL	1	2
	Практические занятия и лабораторные занятия:		
	ПР 14 «Программирование контура детали с использованием языка GTL»	2,3	2
Консультации			2
Экзамен			2
Учебная практика Виды работ 1. Разработка управляющих программ на различные виды обработки. 2. Изучение программирования для УЧПУ Sinumerik, FANUC 3. Разработка управляющих программ на различные виды обработки с использованием CAD/CAM систем. 4. Разработка управляющих программ с использованием ПО устройства ЧПУ.			
Производственная практика Виды работ 1. Ознакомление с программным обеспечением на конкретном предприятии. 2. Освоение навыков работы по программированию обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ. 3. Освоение навыков работы по программированию обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ с использованием CAD/CAM систем.			
Экзамен квалификационный			12

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие:

1) Учебного кабинета **«Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах»**, оснащенный оборудованием для демонстрации и имитации работ на металлорежущих станках.

2) Лаборатории **«Программное управление станками с ЧПУ»**.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебная доска на металлической основе;
- комплект учебно-методических пособий по дисциплине;
- справочные материалы;
- учебный фрезерный станок с ЧПУ со сменными панелями управления EMCO ConceptMill 155;
- симуляторы устройств ЧПУ;
- видеопроектор, экран, колонки;
- лицензионное ПО: WinNC, ADEM, симуляторы УЧПУ.

3) Лаборатории **«Тренажерный комплекс оператора с ЧПУ»**.

Оборудование лаборатории:

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

4) Мастерской **«Металлообработка»**.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- станок токарный с ЧПУ мод. 16A20Ф3 (NC-201M);
- станок токарный с ЧПУ мод. 16A20Ф3 (NC-210);
- станок токарный с ЧПУ мод. 16A20Ф3 (Маяк 621);
- станок фрезерный с ЧПУ и АСИ мод. ГФ3171М (NC-210);
- станок фрезерный с ЧПУ и АСИ мод. ГФ2171Ф3 (FMS3000);
- станок токарно-винторезный;
- станок сверлильный;
- станок копировальный;
- станок шпоночный (долбежный);
- станки шлифовальные: кругло-шлифовальный, плоскошлифовальный;
- режущий инструмент: сверла, резцы, фрезы;
- инструмент для наладки станка;
- измерительный инструмент;
- поверочный стол
- приспособления, заготовки, плакаты, наглядные пособия;
- комплект учебно-методических пособий по практике.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ: учебное пособие для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. – Москва : Юрайт, 2020. – 260 с.

2. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. – Москва : Юрайт, 2021. – 194 с.

Дополнительные источники:

1. Инструкции по программированию автоматизированных систем NC-210, FMS3000, Маяк-621, Fanuc 21, Sinumerik 840D

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.fsapr2000.ru> Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства
2. <http://www/i-mash.ru> Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением**

Профессиональные и общие компетенции, формируемые в рамках модуля	Оцениваемые знания и умения, действия	Методы оценки	Критерии оценки
ПК 2.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования	<p>Знания</p> <p>устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки; устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;</p> <p>устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом</p> <p>правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка</p> <p>методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ</p> <p>теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода; приемы программирования одной или более систем ЧПУ;</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p> <p>Экзамен</p>	<p>75% правильных ответов</p> <p>Оценка процесса</p> <p>Оценка результатов</p>
	<p>Умения</p> <p>читать и применять техническую документацию при выполнении работ;</p> <p>разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;</p> <p>устанавливать оптимальный режим резания;</p> <p>анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования</p>	<p>Лабораторная работа</p> <p>Ролевая игра</p> <p>Ситуационная задача</p> <p>Практическая работа</p>	<p>Экспертное наблюдение</p> <p>Оценка процесса</p> <p>Оценка результатов</p>
	<p>Действия</p> <p>Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования</p>	<p>Практическая работа</p> <p>Виды работ на практике</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>
ПК 2.2. Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM	<p>Знания:</p> <p>приемы работы в CAD/CAM системах</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p> <p>Экзамен</p>	<p>75% правильных ответов</p> <p>Оценка процесса</p> <p>Оценка результатов</p>
	<p>Умения осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;</p> <p>осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси</p>	<p>Лабораторная работа</p> <p>Ролевая игра</p> <p>Ситуационная задача</p> <p>Практическая работа</p>	<p>Экспертное наблюдение</p> <p>Оценка процесса</p> <p>Оценка результатов</p>
	<p>Действия</p> <p>Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM</p>	<p>Практическая работа</p> <p>Виды работ на</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>

		практике	
ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком	Знания порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ; способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;	Тестирование Собеседование Экзамен	75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов
	Умения осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ; проверять управляющие программы средствами вычислительной техники; кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель; разрабатывать карту наладки станка и инструмента; составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов; вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей применять методы и приемки отладки программного кода; применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода работать в режиме корректировки управляющей программы	Лабораторная работа Ролевая игра Ситуационная задача Практическая работа	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов
	Действия Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком	Практическая работа Виды работ на практике	Экспертное наблюдение
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Дескрипторы: Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности. Определение потребности в информации и источников её получения. Осуществление эффективного поиска. Разработка детального плана действий. Оценка рисков на каждом шаге. Оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана	Практическая работа Ситуационные задания	Экспертное наблюдение
	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	Практические занятия Ситуационные задания	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов

	<p>для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; 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>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. 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</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>	<p>75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов</p>
<p>ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>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.</p>	<p>Практическая работа Ситуационные задания</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>
	<p>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</p>	<p>Практические занятия Ситуационные задания</p>	<p>Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов</p>
	<p>Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>	<p>75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов</p>
<p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное и профессиональное и личностное развитие,</p>	<p>Дескрипторы: использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности); применение современной научной</p>	<p>Практическая работа Ситуационные задания</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>

предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	профессиональной терминологии; определение траектории профессионального развития и самообразования		
	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Практические занятия Ситуационные задания	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов
	Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	Тестирование Собеседование Экзамен	75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Дескрипторы: участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач; планирование профессиональной деятельности	Практическая работа Ситуационные задания	Экспертное наблюдение
	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Практические занятия Ситуационные задания	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов
	Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности	Тестирование Собеседование Экзамен	75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации 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 Ситуационные задания	Экспертное наблюдение
	Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	Практические занятия Ситуационные задания	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов
	Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.	Тестирование Собеседование Экзамен	75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Дескрипторы: соблюдать правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.	Практическая работа Ситуационные задания	Экспертное наблюдение
	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).	Практические занятия Ситуационные задания	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов
	Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;	Тестирование Собеседование Экзамен	75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов

	пути обеспечения ресурсосбережения.		
ОК 8. Использовать 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 Ситуационные задания	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 Ситуационные задания	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов
	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	75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Дескрипторы: применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке; ведение общения на профессиональные темы	Практическая работа Ситуационные задания	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 Ситуационные задания	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов
	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;	Тестирование Собеседование Экзамен	75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов

	особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности		
--	--	--	--