


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»

СОГЛАСОВАНО:

Технический директор

/ **О.А. Дьячков** /
« *19* » *Июль* 20 *24* г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
АПОУ УР «ТРИТ
имени А.В. Воскресенского»
Е.А. Кривоногова
« *19* » *Июль* 20 *24* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным
управлением

по профессии среднего профессионального образования

15.01.32 Оператор станков с программным управлением

20 *24* г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического объединения профессионального цикла

Председатель методического объединения профессионального цикла

 А.В. Шишова

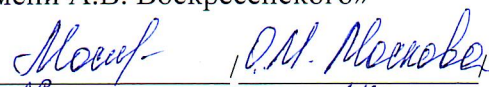
Протокол № 10

от «26» июня 2024 г.

Рабочая программа ПМ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования 15.01.32 Оператор станков с программным управлением

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР автономного профессионального образовательного учреждения Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий имени А.В. Воскресенского»


«26» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением

Разработчик: Емельянов С.А., АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

Программа согласована с представителями работодателей:

Работодатель: АО ИЭМЗ Купол

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	19
6. ПРИЛОЖЕНИЕ	

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии **15.01.32 Оператор станков с программным управлением** сроком обучения 3 года на базе основного общего образования с получением среднего (полного) общего образования в части освоения основных видов профессиональной деятельности (ВПД) **Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования

ПК 2.2. Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM ПК1.3 Осуществлять техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов).

ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением при наличии основного общего образования. Опыт 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;

ПО.1 разработке управляющих программ с применением систем автоматического программирования;

ПО.2 разработке управляющих программ с применением систем CAD/CAM; выполнении диалогового программирования с пульта управления станком.

уметь:

У.1 читать и применять техническую документацию при выполнении работ;

У.2 разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;

У.3 устанавливать оптимальный режим резания;

У.4 анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;

У.5 осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;

У.6 осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;

У.7 осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;

У.8 проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;

У.9 кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;

У.10 разрабатывать карту наладки станка и инструмента;

У.11 составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;

У.12 водить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;

У.13 применять методы и приемки отладки программного кода;

У.14 применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;

У.15 работать в режиме корректировки управляющей программы

знать:

3.1 устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;

3.2 устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;

3.3 устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом;

3.4 правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;

3.5 методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с числовым программным управлением (далее - ЧПУ);

3.6 теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;

3.7 приемы программирования одной или более систем ЧПУ;

3.8 приемы работы в CAD/CAM системах;

3.9 порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;

3.10 способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего 534 часов, в том числе:

учебной нагрузки обучающегося – 234 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 202 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 32 часа;

учебной практики – 108 часов

производственной практики – 180 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования
ПК 2.2.	Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM.
ПК 2.3.	Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком.
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	консультации, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	
ПК 2.1	Раздел 1. Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования	169	97	40	9	18	54	180
ПК 2.2	Раздел 2. Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы	102	64	40	6	8	30	
ПК 2.3	Раздел 3. Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком	71	41	30	3	6	24	
	Производственная практика, (концентрированно), часов	180						
	Экзамен по ПМ.02	12						
Всего:		534	202	110	18	32	108	180

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 ПМ.02. Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования		169	
МДК 02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением		97	
Тема 1.1 Основные сведения о системах автоматического и числового программного управления	<p>Содержание</p> <p>31 устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История развития числового программного управления (ЧПУ). Классификация и основные виды систем ЧПУ с автоматизированным оборудованием. Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Устройство и конструкция станков с ЧПУ. 2. Понятия о системах и подсистемах ЧПУ. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. 3. Функционирование систем и подсистем ЧПУ 4. Сравнительный анализ универсального оборудования и оборудования с ЧПУ. Особенности устройства токарных и фрезерных станков с ЧПУ. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления. 5. Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании. Системы координат станков с ЧПУ. Системы координат и направления движения исполнительных органов оборудования с ЧПУ. 	14	

	6	Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП), уровни автоматизации подготовки УП.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
Тема 1.2 Основы программирования станков с чпу	Содержание		6	
	з6 теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;			
	з7 приемы программирования одной или более систем ЧПУ			
	1.	Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Язык программирования ISO-7bit. Описание GиMкодов для программирования ЧПУ станков. Аналитические и инструментальные языки программирования.		
	2.	Программирование элементарных участков траектории движения инструмента.		
	3.	Постоянные циклы обработки при работе на токарных и фрезерных станках с ЧПУ		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		4	
	у1 читать и применять техническую документацию при выполнении работ;			
	у2 разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;			
1.	Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании			
2.	Расчет координат опорных точек контура детали.			
3.	Разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на фрезерно-сверлильном станке с ЧПУ			
Тема 1.3. Структура управляющей программы.	Содержание		4	
	1	Понятие «Управляющая программа». Этапы подготовки управляющей программы Назначение и содержание формата кадра		
	2	Способы и технические средства подготовки управляющих программ.		
	3	Процедуры составления управляющих программ. Структура управляющей программы для станка с ЧПУ.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Содержание		2	
1	Технологическая документация			

Тема 1.4 Расчет элементов контура детали и траектории инструмента	2	Система координат станка, детали, инструмента		
	3	Типы геометрических элементов детали. Понятие «Опорная точка». Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты		
	Лабораторные работы			
	Практические занятия		6	
	4	Определение координат опорных точек траектории движения инструмента/ Программирование обработки контура на фрезерных станках/ Составление управляющей программы обработки деталей «Плита»		
5	Определение координат опорных точек траектории движения инструмента/ Программирование обработки контура на фрезерных станках/ Составление управляющей программы обработки деталей «Втулка»			
Тема 1.5 Основы эффективного программирования	Содержание		22	
	з6 теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;			
	з7 приемы программирования одной или более систем ЧПУ;			
	1.	Программирование внутренних и внешних подпрограмм		
	2.	Параметрическое программирование. Типы переменных системы ЧПУ		
	3.	Составление программ с использованием операторов IF, While, GOTO		
	4.	Масштабирование системы координат. Зеркальное отражение системы координат. Поворот системы координат		
	5.	Режимы работы станка с ЧПУ (EDIT, MDI, AUTO, HANDLE, JOG, RAPID)		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		30	
у1 читать и применять техническую документацию при выполнении работ;				
у2 разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;				
у7 осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;				
у8 проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;				
у9 кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;				
у10 разрабатывать карту наладки станка и инструмента;				
у11 составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;				
у13 применять методы и приемки отладки программного кода;				
5.	Применение подпрограмм при программировании обработки на станках с ЧПУ			

	6.	Составление управляющих программ с использованием операторов IF	
	7.	Составление управляющих программ с использованием операторов WHILE	
	8.	Составление управляющих программ с использованием операторов GOTO	
	9.	Составление управляющей программы с использованием трансформации системы координат	
	10.	Изучение пульта управления станка с ЧПУ(Swansoft cnc simulator)	
	11.	Настройка инструмента на фрезерном станке с ЧПУ (Swansoft cnc simulator)	
	12.	Задание рабочей системы координат на фрезерном станке с ЧПУ (Swansoft cnc simulator)	
	13.	Обработка детали «Корпус» на фрезерном станке с ЧПУ (Swansoft cnc simulator)	
	14.	Настройка инструмента на токарном станке с ЧПУ (Swansoft cnc simulator)	
	15.	Обработка детали «Втулка» на токарном станке с ЧПУ (Swansoft cnc simulator)	
Консультации: программирование системы с ЧПУ, составление управляющих программ			9
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.02. (при наличии, указываются задания) - Составление таблицы основных G и M-кодов программирования - Создание управляющих программ обработки деталей - Составление расчетно-технологических карт обработки деталей по переходам			18
Примерная тематика домашних заданий 1) Составление таблиц 2) Создание управляющих программ 3) Оформление расчетно-технологических карт обработки деталей 4) Подготовка к практическим занятиям 5) Оформление отчетов по практическим занятиям			
Учебная практика Виды работ Ознакомление с пультом управления и взаимосвязью пульта и станка Подготовка станков с программным управлением к работе Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. Управление механизмами скоростей и подач. Установка и закрепление зажимных приспособлений и заготовок Установка режущего инструмента Привязка инструмента к нулю детали Ввод коррекции на вылет и диаметр инструмента Ввод и корректировка управляющей программы с пульта управления Ввод управляющей программы с различных программных носителей			54

Хранение и выгрузка управляющих программ на станках с программным управлением. Отработка управляющей программы в пошаговом режиме			
Раздел 2 ПМ.02. Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы		102	
МДК 02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением		64	
Тема 2.1 Основы автоматизированного проектирования	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	10	2
	з8 приемы работы в CAD/CAM системах;		
	1. Понятие CAD/CAM системы		
	2. Основы моделирования в CAD системе Kompas-3d		
	3. Основы моделирования в CAD системе ADEM9.0		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	14	
	у5 осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;		
	16. Создание 3d модели детали «Втулка» в CAD системе Kompas-3d		
	17. Создание 3d модели детали «Корпус» в CAD системе Kompas-3d		
18. Создание 3d модели детали «Фреза концевая» в CAD системе Kompas-3d			
19. Создание 3d модели детали «Основание» в CAD модуле Adem9.0			
20. Создание 3d модели детали «Корпус» в CAD модуле Adem9.0			
Тема 2.2 Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM/ CAE системы	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	8	2
з1 устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;			
з2 устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;			
з3 устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом;			
з4 правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;			
з5 методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с числовым программным управлением (далее - ЧПУ);			

	з6 теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;		
	з7 приемы программирования одной или более систем ЧПУ;		
	з8 приемы работы в CAD/CAM системах;		
	з9 порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;		
1.	Основные понятия о САМ модуле CAD/CAM системы Adem 9.0 и САЕ-системы		
2.	Программирование 4х осевой обработки в CAD/CAM системе Adem 9.0		
3.	Программирование 5ти осевой обработки в CAD/CAM системе Adem 9.0		2
Лабораторные работы		-	
Практические занятия		26	
	у1 читать и применять техническую документацию при выполнении работ;		
	у2 разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;		
	у3 устанавливать оптимальный режим резания;		
	у4 анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;		
	у5 осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;		
	у6 осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;		
	у12 водить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;		
	у13 применять методы и приемки отладки программного кода;		
	у14 применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;		
	у15 работать в режиме корректировки управляющей программы		
21.	Создание управляющей программы фрезерной обработки детали "Основание" с использованием САМ модуля Adem 9.0		
22.	Создание управляющей программы фрезерной обработки детали "Корпус" с использованием САМ модуля Адем 9.0		
23.	Создание управляющей программы токарной обработки детали "Втулка" " с использованием САМ модуля Адем 9.0		
24.	Обработка повторяющихся элементов в CAD/CAM системе Адем9.0		
25.	Создание управляющей программы с использованием поворотной оси в CAD/CAM системе Адем 9.0		
26.	Создание управляющих программ для 5ти координатных станков с ЧПУ в CAD/CAM системе Адем 9.0		
Содержание		2	

Тема 2.3. Программирование промышленных роботов и робототизированных технологических комплексов	1	Классификация систем управления. Общие схемы и методы программирования. Входные языки управления робототехническими системами. Язык программирования электроавтоматики.		2
Практические занятия			-	
Консультации: Создание 3d модели, программирование 4х осевой обработки, создание управляющей программы фрезерной обработки детали			6	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.02. 1. Упражнения в моделировании деталей в cad/cam системах Компас и Адем 2. Создание управляющих программ обработки деталей в cad/cam системе Адем			8	
Примерная тематика домашних заданий 1) Упражнения в моделировании деталей 2) Создание управляющих программ обработки деталей 3) Подготовка к практическим занятиям 4) Оформление отчетов по практическим занятиям				
Учебная практика Виды работ Выполнение процесса обработки деталей по 9-14 квалитетам с пульта управления на токарных станках с программным управлением Выполнение процесса обработки деталей по 9-14 квалитетам с пульта управления на обрабатывающих центрах с программным управлением Отладка и корректировка управляющей программы			30	
Раздел 3 ПМ.02. Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком			71	
МДК 02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением			41	

Тема 3.1 Диалоговое программирование Siemens Sinumeric ShopMill (Фрезерная обработка)	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	4	2
	з1 устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки; з7 приемы программирования одной или более систем ЧПУ з10 способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;		
	1. Изучение панели управления стойки с ЧПУ Siemens 840D фрезерного станка		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	14	
	У.2 оформлять техническую документацию; У.4 составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках; У.7 выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку; У.9 выполнять установку инструмента в инструментальные блоки; У.10 выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных У.11 выполнять обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место; У.13 устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений		
	27. Настройка инструмента. Ввод коррекции радиуса фрезы		
	28. Создание управляющей программы сверления отверстий		
	29. Создание управляющей программы фрезерования открытого контура и круглого кармана.		
	30. Создание управляющей программы фрезерования открытого контура, выборки		
31. Создание управляющей программы растачивания, кольцевой канавки. Подпрограмма			
Тема 3.2 Диалоговое программирование Siemens Sinumeric ShopTurn (Токарная обработка)	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	4	2
з1 устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки; з7 приемы программирования одной или более систем ЧПУ з10 способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;			
1. Изучение панели управления стойки с ЧПУ Siemens 840D фтокарного станка			

	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	14
	У.2 оформлять техническую документацию;	
	У.4 составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках;	
	У.7 выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку;	
	У.9 выполнять установку инструмента в инструментальные блоки;	
	У.10 выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных	
	У.11 выполнять обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место;	
	У.13 устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений	
	32. Настройка инструмента. Ввод коррекции вылета режущего инструмента	
	33. Создание управляющей программы обработки «ступенчатого вала»	
	34. Создание управляющей программы «приводного вала»	
	35. Создание управляющей программы «направляющего вала»	
	36. Создание управляющей программы «втулки»	
	Консультации: создание управляющей программы.	3
	Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 02	6
	1. Создание управляющих программ обработки деталей в симуляторах стойки с ЧПУ Siemens	
	Примерная тематика домашних заданий	
	1) Упражнения в диалоговом программировании	
	2) Подготовка к практическим занятиям	
	3) Оформление отчетов по практическим занятиям	
	4) Подготовка к дифференцированному зачету	
	Учебная практика	24
	Виды работ	
	Выбор универсальных средств измерения для контроля линейных размеров	
	Определение отклонений формы и расположения поверхностей	
	Определение шероховатости поверхности обработанных деталей	
	Производственная практика (концентрированно)	180
	Виды работ	
	Ознакомление с рабочим местом, организация рабочего места	

Наладка станка на обработку детали Выполнение обработки детали по программе в автоматическом режиме на токарных станках с программным управлением Выполнение обработки детали по программе в автоматическом режиме на фрезерных станках и обрабатывающих центрах с программным управлением Подналадка и техническое обслуживание токарных, фрезерных станков с программным управлением и обрабатывающих центров. Средства и способы контроля качества обработки		
Дифференцированный зачет по МДК 02.01*	2	
Экзамен по ПМ.02.	12	
Всего	534	

*Часы дифференцированного зачета входят в Раздел 3 ПМ01

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Лаборатория программного управления станками с ЧПУ (каб№308)», мастерских металлообработки:

- рабочее место преподавателя: стол письменный, стол компьютерный, стул

- рабочее место по количеству обучающихся (25 чел):

Парты, стулья, компьютерные столы (на 13 чел), стулья

- наглядные пособия

Комплект электронных плакатов «Оператор станков с ЧПУ»

Комплект каталогов режущего инструмента

Комплект деталей, инструментов, приспособлений;

Комплект технических паспортов и технологических инструкций по различным видам оборудования

Таблицы предельных отклонений

Технические средства обучения:

- компьютер преподавателя с лицензионным программным обеспечением: операционная система: Windows 10, Microsoft Office 2010, Компас 3D v12, CAD/CAM Adem 9.0, симмулятор станков с программным управлением Swansoft CNC Simulator

- Телевизор LG 47LK530

- Компьютеры для обучающихся (10 шт) с лицензионным программным обеспечением: операционная система: Windows 10, Microsoft Office 2010, Компас 3D v12, CAD/CAM Adem 9.0, симмулятор станков с программным управлением Swansoft CNC Simulator

- учебный станок с ЧПУ AMAN 6090 с комплектом инструментов и приспособлений и компьютером, имитирующем стойку станка с ЧПУ.

Оборудование мастерских металлообработки:

- рабочее место мастера производственного обучения (преподавателя);

- рабочие места по количеству обучающихся;

- комплекты инструментов, приспособлений, контрольно-измерительных инструментов, образцы материалов, эталоны изделий, заготовки;

- металлорежущие станки (ЧПУ);

- инструкционные и технологические карты, чертежи деталей.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

- 1. Мещерякова, В.С. Стародубов В.Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: учеб. пособие .М. : ИНФРА-М
- 2. Босинзон М..А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: Учебное пособие.-М., Академия

Дополнительная литература

1. Завистовский, В.Э., Завистовский С.Э. Допуски, посадки и технические измерения: учеб. Пособие. М.: ИНФРА-М., 2019 г.
2. Вереина Л.И., Краснов М.М.. Конструкции и наладка токарных станков: Учеб. Пособие. М. ИНФРА-М, 2019 г.
3. Вереина Л.И. Металлообрабатывающие станки : учебник. М. :ИНФРА-М,2020 г.
4. Завистовский. С.Э. Обработка материалов резанием: учеб. пособие М., ИНФРА-М, 2019 г.
5. Алексеев В.С. Токарные работы. М.,Альфа М., 2017 г.
6. 6. Вереина Л.И., Краснов М.М., Фрадкин Е.И. Металлообработка: справочник. М., ИНФРА-М, 2020 г.

7. Ловыгин А.А, Теверовский Л.В Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система . М.: ДМК Пресс , 2015.- 280с.: ил.
8. Сосонкин В.Л. Мартинов Г.М. Системы числового программного управления. Учебное пособие
9. Пикула А.Н. Руководство для подготовки рабочих на станках с ЧПУ Sinumerik 840D
10. Siemens. Учебное пособие по ShopTurn
11. Siemens. Учебное пособие по ShopMill

Интернет-ресурсы

- Станки с ЧПУ, общее описание [Электронный ресурс]- форма доступа tochmeh.ru/info/chpu2.php, свободная.
- Назначение и классификация станочных приспособлений [Электронный ресурс]- форма доступа www.tehno-site.ru, свободная.
- Установка деталей и базирование[Электронный ресурс]- форма доступа www.tehno-site.ru , свободная.
- Конструктивные особенности станков с ЧПУ[Электронный ресурс]- форма доступа www.Elehtronik-chel.ru, свободная.
- Станки с ЧПУ. Работа на станках ЧПУ[Электронный ресурс]- форма доступа <http://mastanke.ru>, свободная.
- Конструктивные особенности станков с ЧПУ[Электронный ресурс]- форма доступа <http://delta-grup.ru> свободная.
- Портал станочников [Электронный ресурс]- <http://stanoks.net>, свободная
- Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства [Электронный ресурс] - форма доступа, <http://www.fsapr2000.ru>, свободная.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Профессиональный модуль входит в профессиональный учебный цикл обязательной части ПО по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением

Освоению данного профессионального модуля предшествует освоение программы профессионального модуля ПМ.01.Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности

Реализация программы ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением предусматривает выполнение обучающимися заданий для практических занятий с использованием персонального компьютера и современного технологического оборудования, соответствующего требованиям работодателя.

По модулю предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа, направленная на формирование общих и профессиональных компетенций обучающихся. Внеаудиторная самостоятельная работа сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на её выполнение. Выполнение заданий для самостоятельной подготовки обеспечивается доступом к сети Интернет.

Программа ПМ.02Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам программы.

Реализация программы ПМ.02Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечному фонду.

Практика является обязательным разделом программы модуля и представляет собой вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку обучающихся. При реализации программы ПМ.02Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением предусматриваются следующие виды практик: учебная и производственная.

Задачей учебной практики является формирование у обучающихся в объёме данного модуля первоначальных практических профессиональных умений по основным видам профессиональной деятельности, обучение трудовым приёмам, операциям и способам выполнения трудовых процессов, характерных для профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением необходимым для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по данной профессии.

Учебная практика в рамках профессионального модуля может реализовываться как концентрировано, так и после завершения освоения каждого раздела программы, как в лаборатории программного управления станками с ЧПУ техникума, так и на предприятиях.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением является освоение учебной практики.

Задачей производственной практики в рамках модуля является закрепление и совершенствование обучающимися приобретённых в процессе обучения профессиональных умений по изучаемой профессии, развитие у обучающихся общих и профессиональных компетенций, освоение ими современных производственных процессов, а также адаптация обучающихся к конкретным условиям деятельности организаций различных организационно-правовых форм. Производственная практика проводится концентрированно.

Содержание практик определяется требованиями к результатам освоения данного модуля и программами практик.

Аттестация по итогам производственной практики проводится на основании дневника и отчёта по практике, который соответствующим образом защищается обучающимся.

Текущий контроль освоенных умений осуществляется в виде экспертной оценки результатов выполнения заданий на практических занятиях и заданий по практике.

Освоение междисциплинарного курса завершается дифференцированным зачётом.

При реализации программы модуля могут проводиться консультации для обучающихся. Формы проведения консультаций (групповые, индивидуальные, письменные, устные).

Освоение профессионального модуля завершается экзаменом.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках, Основы материаловедения, Основы электротехники, Технические измерения, Техническая графика.

Мастера: наличие 4-5 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы

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

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	Действия Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования	Практическая работа Виды работ на практике	Экспертное наблюдение
	Знания устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки; устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки; устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода; приемы программирования одной или более систем ЧПУ правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с	Тестирование Собеседование Экзамен	75% правильных ответов Оценка результатов

	числовым программным управлением (далее - ЧПУ);		
	Умения читать и применять техническую документацию при выполнении работ; разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку; устанавливать оптимальный режим резания; анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования	Практические занятия	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов
ПК 2.2. Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM	Действия Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM	Практическая работа Виды работ на практике	Экспертное наблюдение
	Знания приемы работы в CAD/CAM системах способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали	Тестирование Собеседование Экзамен	75% правильных ответов Оценка результатов
	Умения осуществлять написание управляющей программы	Практические занятия	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов

	в САD/САМ 3 оси; осуществлять написание управляющей программы вСАD/САМ 5 оси		
ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком	Действия Выполнение диалогового программирования с пульта управления	Практическая работа Виды работ на практике	Экспертное наблюдение
	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 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	Практические занятия	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов

	управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей		
--	--	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> - выбирает наиболее оптимальные способы для решения поставленной профессиональной задачи; - распознает задачу в профессиональном контексте; - определяет этапы решения задачи; - определяет необходимые ресурсы; - оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - определяет необходимые источники информации; - структурирует получаемую информацию; - оценивает практическую значимость результатов поиска; - оформляет результаты поиска 	Наблюдение и оценка выполнения практических работ
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<ul style="list-style-type: none"> - проявляет терпимость к другим мнениям и позициям. - оказывает помощь участникам команды. - находит продуктивные способы реагирования в конфликтных ситуациях. - выполняет обязанности в соответствии с распределением групповой деятельности. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	-излагает свои мысли на государственном языке; -оформляет документы.	Наблюдение и оценка выполнения практических работ
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	- демонстрирует значимость своей профессии; -проявляет активная гражданская позиция будущего военнослужащего.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Контроль внеурочной деятельности.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	-соблюдает нормы экологической безопасности; - выбирает способы решения задач профессиональной деятельности в соответствии с принципами содействия сохранению окружающей среды, ресурсосбережению.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Контроль внеурочной деятельности.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	-использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; -применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности.	Наблюдение и оценка выполнения практических работ
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	-применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; -использует современное программное обеспечение	Наблюдение и оценка выполнения практических работ
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	-работает со справочной литературой; - кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); -пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	Наблюдение и оценка выполнения практических работ

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	- презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Контроль внеурочной деятельности.
---	---	---

