

к ООП по профессии
15.01.32 Оператор станков с программным управлением

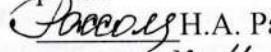
Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Электростальский колледж»

Утверждена приказом руководителя
образовательной организации
№ 456/1 от «12» 12 2022 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков числовым программным
управлением

РАССМОТРЕНО
ПЦК профессионального
цикла по профессиям
15.01.05 Сварщик (ручной и
частично механизированной
сварки (наплавки) и
15.01.35 Мастер слесарных
работ

 Н.А. Рассолова
протокол № 4
«07» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО
Представитель работодателя
ООО "РУСИНОКС"
/С.В. Шкедин
«12» 12 2022г.



СОГЛАСОВАНО
Представитель работодателя
ОАО «Электростальский
завод тяжелого
машиностроения»
/В.А. Костромитин
«12» 12 2022г.



Программа профессионального модуля ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением разработана в соответствии с требованиями:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 9 декабря 2016 г. N 1555 (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747), (зарегистрировано в Минюсте РФ 20 декабря 2016 г. регистрационный № 44827);
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации об утверждении профессионального стандарта «Наладчик металлорежущих станков с числовым программным управлением» от 24.05.2021 г. № 324н;
3. Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304 – ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания;
4. Учебного плана по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, утвержденного «12» 12 2022 г. № 456/1

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Электростальский колледж»

Разработчик: Ганиева Майя Евгеньевна

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций¹

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением
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.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен²:

Владеть навыками	<ul style="list-style-type: none"> – Разработки управляющих программ с применением систем автоматического программирования; – Разработки управляющих программ с применением систем CAD/CAM; – Выполнения диалогового программирования с пульта управления станком
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – 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

¹ В данном подразделе указываются только те компетенции, которые формируются в рамках данного модуля и результаты которых будут оцениваться в рамках оценочных процедур по модулю.

² Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

	<p>программирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси; – осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси – 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 приемы отладки программного кода; – применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; – работать в режиме корректировки управляющей программы
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – 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 – правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка – методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ – теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода; – приемы программирования одной или более систем ЧПУ; – приемы работы в CAD/CAM системах; – порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ; – способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали

В результате освоения дисциплины обучающийся должен достичь **личностных результатов**:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий	ЛР 2

приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 5
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР 6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 9
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	ЛР 11
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	
Гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению.	ЛР 17
Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной	ЛР 21

реакции на критику.	
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.	ЛР 23
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.	ЛР 33
Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.	ЛР 34
Экономически активный, предприимчивый, готовый к самозанятости.	ЛР 35
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ГБПОУ МО «Электростальский колледж»	
Развивающий творческие способности, способный креативно мыслить.	ЛР 19
Способный в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации.	ЛР 20
Демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости.	ЛР 22
Проявляющий эмпатию, выражающий активную гражданскую позицию, участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций, а также некоммерческих организаций, заинтересованных в развитии гражданского общества и оказывающих поддержку нуждающимся.	ЛР 24
Препятствующий действиям, направленным на ущемление прав или унижение достоинства (в отношении себя или других людей).	ЛР 25
Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.	ЛР 27
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д.	ЛР 29
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	ЛР 30
Сохраняющий психологическую устойчивость в сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	ЛР 36

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код личностных	Умения	Знания
---------------------------	---------------	---------------

результатов		
<p>ЛР 1-12; ЛР 17, ЛР 21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР35, ЛР 19 - ЛР 36,</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>осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;</p> <p>осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;</p> <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>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; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</p> <p>методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с числовым программным управлением (далее - ЧПУ); теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;</p> <p>приемы программирования одной или более систем ЧПУ; приемы работы в CAD/CAM системах;</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>вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и 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>	
--	---	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов	259	
в том числе в форме практической подготовки		176
Из них на освоение МДК	97	
практики, в том числе учебная	72	
производственная		72
Промежуточная аттестация	18	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональн ых общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1- ПК.2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 09	Раздел 1 Разработка управляющих программ	99	79	63	43	Не предусмотрено	-		36	
ПК.2.1 – ПК.2.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09	Раздел 2 Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы	24	18	24	18		-		-	
ПК 2.4 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09	Раздел 3 Элементы цифровой экономики как часть профессиональных компетенций	46	40	10	4		-		36	
ПК.2.1 – ПК.2.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72								72
	Промежуточная аттестация	18								
	Всего:	259	137	97	65	Не предусмотрено	-	18	72	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1			
Разработка управляющих программ			
МДК.02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением		63	
Тема 1.1 Основные сведения о программном управлении	Содержание	14	ПК 2.3
	1. Термины и определения. Виды систем программного управления. Принцип работы систем программного управления. Структура систем ПУ.	2	ОК 01
	2. Способы управления станками. Ручное управление. Изучения функционала пульта управления ЧПУ. Управление станками с помощью пульта управления ЧПУ.	4	ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	ОК 09
	1. Практическое занятие 1 «Освоение органов управления токарного станка с ЧПУ»	2	ЛР 1-ЛР 12
	2. Практическое занятие 2 «Отработка навыков управления токарным станком со пульта управления ЧПУ»	2	ЛР 17, ЛР 19, ЛР,20, ЛР 21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР 36
	3. Практическое занятие 3 «Освоение органов управления фрезерного станка с ЧПУ»	2	
	4. Практическое занятие 4 «Отработка навыков управления фрезерным станком со пульта управления ЧПУ».	2	
Тема 1.2 Структура управляющей программы	Содержание	21	ПК 2.1
	1. Этапы, структура и правила разработки УП. Координатная система станка с ПУ.	2	
	2. Типы геометрических элементов детали. Понятие «Опорная точка». Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты.	2	ОК 01
	3. Программирование станков с ЧПУ с использованием G-кода. Основные G- и M-коды. Коррекция режущего инструмента при помощи G-кодов.	4	ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	13	ОК 09
			ЛР 1-ЛР 12
			ЛР 17, ЛР 19, ЛР,20, ЛР

	1. Практическое занятие 5 «Расчет координат опорных точек при подготовке УП обработки наружного контура на токарном станке с ЧПУ»	2	21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР 36
	2. Практическое занятие 6 «Расчет координат опорных точек при подготовке УП обработки наружного контура на фрезерном станке с ЧПУ»	2	
	3. Практическое занятие 7 «Построение эквидистанты наружного контура детали типа тела вращения»	2	
	4. Практическое занятие 8 «Построение эквидистанты внутреннего контура детали типа тела вращения»	2	
	5. Практическое занятие 9 «Построение эквидистанты наружного контура плоской детали»	2	
	6. Практическое занятие 10 «Описание контура детали типа тела вращения с использованием G-кодов»	3	
Тема 1.3 Разработка управляющих программ	Содержание	28	ПК 2.1 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 09 ЛР 1-ЛР 12 ЛР 17, ЛР 19, ЛР,20, ЛР 21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР 36
	1. Программирование токарной обработки. Цикл черновой продольной контурной обработки G71. Цикл черновой поперечной контурной обработки G72. Цикл контурной обработки G73. Цикл чистовой контурной обработки G70. Цикл автоматической обработки канавок G75. Цикл автоматического нарезания резьбы G76.	2	
	2. Программирование фрезерной обработки. Обработка наружного и внутреннего контура. Обработка карманов. Разработка подпрограмм.	2	
	3. Стандартные циклы сверления.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	22	
	1. Практическое занятие 11 «Разработка, проверка и корректировка УП наружной продольной обработки на токарном станке с ЧПУ»	2	
	2. Практическое занятие 12 «Разработка, проверка и корректировка УП наружной контурной обработки и точение канавок на токарном станке с ЧПУ»	2	
	3. Практическое занятие 13 «Разработка, проверка и корректировка УП обработки внутренней контурной обработки на токарном станке с ЧПУ»	2	
	4. Практическое занятие 14 «Разработка, проверка и корректировка УП наружной контурной обработки и нарезание резьбы на токарном станке с ЧПУ»	2	
	5. Практическое занятие 15 «Разработка, проверка и корректировка УП внутренней контурной обработки на токарном станке с ЧПУ»	2	
	6. Практическое занятие 16 «Разработка, проверка и корректировка УП обработки внутренней контурной обработки и точение канавок на токарном станке с ЧПУ»	2	

	7. Практическое занятие 17 «Разработка, проверка и корректировка УП обработки контура с применением всех циклов на токарном станке с ЧПУ»	2	
	8. Практическое занятие 18 «Разработка, проверка и корректировка УП обработки наружного контура на фрезерном станке с ЧПУ»	2	
	9. Практическое занятие 19 «Разработка, проверка и корректировка УП обработки внутреннего контура на фрезерном станке с ЧПУ»	2	
	10. Практическое занятие 20 «Разработка, проверка и корректировка УП обработки кармана на фрезерном станке с ЧПУ»	2	
	11. Практическое занятие 21 «Разработка, проверка и корректировка УП обработки кармана и отверстий на фрезерном станке с ЧПУ»	2	
Учебная практика раздела Виды работ 1. Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. Задание частоты вращения шпинделя и величины подачи с пульта. 2. Обработка по программе простых деталей по 6-му качеству на налаженных станках с ПУ. Наблюдение за работой систем станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, экранов и т. д. 3. Отработка правил контроля выхода инструмента в исходную точку. Корректировка выхода инструмента. 4. Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров. 5. Включение прямого и обратного вращения шпинделя; задание подачи и поиска инструмента в ручном режиме; перемещение инструмента на рабочей подаче при обработке поверхностей в ручном режиме; введение в память станка с ПУ данных привязки и их проверка. 6. Упражнения по вводу управляющей программы в память станка с ПУ, выведение на индикацию и редактирование в случае обнаружения ошибки ввода. 7. Освоение приемов по установке автоматического режима работы и его подрежимов, умение их отменить и прерывать выполнение управляющей программы в случае поломки режущего инструмента. 8. Упражнения по вычислению величины коррекции инструмента и ее вводу в память станка с ПУ. 9. Ознакомление с кодированием и распечатками управляющих программ для деталей, которые обрабатываются оператором на станках. 10. Упражнения в чтении управляющих программ с пульта станка с ПУ. 11. Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров. 12. Разработка УП для токарных и фрезерных станков		72	ПК 2.1 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 09 ЛР 1-ЛР 12 ЛР 17, ЛР 19, ЛР,20, ЛР 21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР 36

Раздел 2			
Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы			
МДК.02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением		24	
Тема 2.1. Основы проектирования и программирования в CAD/CAM-системе	Содержание	6	ПК 2.2
	1. Интерфейс CAD/CAM-системы. 2D-моделирование. Виды инструментов для описания контура детали.	4	ОК 01 ОК 02
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	ОК 04
	1. Практическое занятие 22 «Построение контура детали типа тел вращения в CAD/CAM системе. Построение контура плоской детали в CAD/CAM системе»	2	ОК 09 ЛР 1-ЛР 12 ЛР 17, ЛР 19, ЛР,20, ЛР 21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР 36
Тема 2.2. Программирование токарной обработки в CAD/CAM-системе	Содержание	8	ПК 2.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	ОК 01
	1. Практическое занятие 23 «Разработка УП наружной обработки и точение канавок при помощи CAD/CAM системы»	2	ОК 02 ОК 04
	2. Практическое занятие 24 «Разработка УП внутренней обработки при помощи CAD/CAM системы»	2	ОК 09 ЛР 1-ЛР 12
	3. Практическое занятие 25 «Разработка УП наружной обработки и точение торцевых канавок при помощи CAD/CAM системы»	2	ЛР 17, ЛР 19, ЛР,20, ЛР 21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР 36
	4. Практическое занятие 26 «Разработка УП обработки детали с элементами фрезерования при помощи CAD/CAM системы»	2	
Тема 2.3. Программирование фрезерной обработки в CAD/CAM-системе	Содержание	10	ПК 2.2
	1. Программирование фрезерной обработки. Основные фрезерные циклы. Контурное и динамическое фрезерование.	2	ОК 01
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	ОК 02
	1. Практическое занятие 27 «Разработка УП торцевания детали при помощи CAD/CAM системы»	2	ОК 09 ЛР 1-ЛР 12
	2. Практическое занятие 28 «Разработка УП черновой обработки при помощи CAD/CAM системы»	2	ЛР 17, ЛР 19, ЛР,20, ЛР 21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР 36
	3. Практическое занятие 29 «Разработка УП чистовой обработки при помощи CAD/CAM системы»	2	
	4. Практическое занятие 30 «Разработка УП обработки отверстий при помощи	2	

	CAD/CAM системы»		
Раздел 3 Элементы цифровой экономики как часть профессиональных компетенций		14	
Тема 3.1 Основные этапы сборочного процесса	Содержание	10	ПК 2.4
	1. Понятие цифрового предприятия.	2	
	2. Государственная поддержка в реализации проектов по внедрению цифровых решений и технологий	2	ОК 01 ОК 02
	3. Понятие дорожной карты	2	ОК 04
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	ОК 09
	1. Практическое занятие 31. Построение дорожной карты для реализации проекта цифровой трансформации компании	2	ЛР 1-ЛР 12
	2. Практическое занятие 32 Разработка проекта цифрового машиностроительного предприятия	2	ЛР 17, ЛР 19, ЛР,20, ЛР 21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР 36
Производственная практика Виды работ			ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
1. Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. Задание частоты вращения шпинделя и величины подачи с пульта. 2. Обработка по программе простых деталей по 6-му качеству на налаженных станках с ПУ. Наблюдение за работой систем станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, экранов и т. д. 3. Отработка правил контроля выхода инструмента в исходную точку. Корректировка выхода инструмента. 4. Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров. 5. Включение прямого и обратного вращения шпинделя; задание подачи и поиска инструмента в ручном режиме; перемещение инструмента на рабочей подаче при обработке поверхностей в ручном режиме; введение в память станка с ПУ данных привязки и их проверка. 6. Упражнения по вводу управляющей программы в память станка с ПУ, выведение на индикацию и редактирование в случае обнаружения ошибки ввода. 7. Освоение приемов по установке автоматического режима работы и его подрежимов, умение их отменить и прерывать выполнение управляющей программы в случае поломки режущего инструмента. 8. Упражнения по вычислению величины коррекции инструмента и ее вводу в память станка с ПУ. 9. Ознакомление с кодированием и распечатками управляющих программ для деталей, которые		72	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09 ЛР 1-ЛР 12 ЛР 17, ЛР 19, ЛР,20, ЛР 21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР 36

<p>обрабатываются оператором на станках.</p> <p>10. Упражнения в чтении управляющих программ с пульта станка с ПУ.</p> <p>11. Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров.</p> <p>12. Разработка УП для токарных и фрезерных станков</p> <p>13. Работа с каркасной геометрией УП в CAD/CAM системах.</p> <p>14. Разработка УП на базе CAD/CAM систем</p> <p>15. Подбор режимов резания для разработки УП в CAD/CAM системах.</p> <p>16. Выполнение итоговой работы по разработке УП в CAD/CAM системах</p>		
Всего	259	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1. Кабинет «Технологии металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах», оснащенный оборудованием для демонстрации и имитации работ на металлорежущих станках.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете имеется мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию, создавать презентации, видеоматериалы, иные документы.

Лаборатория «Программного управления станками с ЧПУ»

- программное обеспечение CAD/CAM;
- фрезерный и токарный обрабатывающий центры с возможностью изменения системы ЧПУ, адаптированные для учебных целей.

Мастерская «Металлообработка»

Станки:

- сверлильный;
- токарный, токарно-винторезный;
- фрезерный;
- копировальный;
- шпоночный (долбежный);
- шлифовальные: кругло-шлифовальный, плоскошлифовальный;
- режущий инструмент: сверла, резцы, фрезы;
- инструмент для наладки станка;
- измерительный инструмент;
- поверочный стол.

Оснащенные базы практики

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием ФГОС СПО, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ» и «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» конкурсного движения «Молодые профессионалы» (WorldSkills).

Производственная практика реализуется в организациях машиностроительного профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области металлообработки.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными

компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

В библиотечный фонд входят учебники, обеспечивающие освоение профессионального модуля, рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научной и научно-популярной литературой и т. п.

В процессе освоения рабочей программы профессионального модуля студенты имеют возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

3.2.1. Основные печатные издания

1. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-013968-5.
2. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты : учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015247-9.
3. Мычко, В.С. Токарная обработка. Справочник токаря : пособие / В.С. Мычко. - Минск : РИПО, 2019. — 356 с. - ISBN 978-985-503-899-4.
4. Балла, О. М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ : учебное пособие для вузов / О. М. Балла. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-8609-0.
5. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-8723-3.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Бекташов, Д. А. Основы программирования станков с ЧПУ : учебное пособие / Д. А. Бекташов, А. М. Власов. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154545> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Яняк, С. В. Программирование станков и центров с ЧПУ : учебное пособие / С. В. Яняк, В. В. Яхричев. — Вологда : ВоГУ, 2017. — 79 с. — ISBN 978-5-87851-762-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования.	<ul style="list-style-type: none"> – 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 – правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка – методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ – теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода; – приемы программирования одной или более систем 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 	<p>Текущий контроль в форме ПЗ, опроса, тестирования, контрольных работ по темам МДК.</p> <p>Формализованное наблюдение при выполнении ПЗ, во время учебной практики.</p> <p>Сопоставление с эталоном результатов ПЗ, учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка продукта деятельности на квалификационном экзамене.</p>

	<p>режим резания;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования 	
<p>ПК 2.2 Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM.</p> <p>.</p>	<p>приемы работы в CAD/CAM системах</p> <ul style="list-style-type: none"> – Умения осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси; – осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси; – Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM 	<p>Текущий контроль в форме ПЗ, опроса, тестирования, контрольных работ по темам МДК.</p> <p>Формализованное наблюдение при выполнении ПЗ, во время учебной практики.</p> <p>Сопоставление с эталоном результатов ПЗ, учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка продукта деятельности на квалификационном экзамене.</p>
<p>ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком</p>	<p>Знания порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Текущий контроль в форме ПЗ, опроса, тестирования, контрольных работ по темам МДК.</p> <p>Формализованное наблюдение при выполнении ПЗ, во время учебной практики.</p> <p>Сопоставление с эталоном результатов ПЗ, учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка продукта деятельности на квалификационном экзамене.</p>

	<p>программы</p> <p>Действия</p> <p>Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком</p>	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Дескрипторы: Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности. 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.</p>	<p>Практическая работа</p> <p>Ситуационные задания</p>
	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; 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>Практические занятия</p> <p>Ситуационные задания</p>
	<p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p> <p>Экзамен</p>

	<p>котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<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 Экспертное наблюдение</p> <p>проект</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 Экспертное наблюдение</p>
	<p>Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>

	информации	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Дескрипторы: участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач; планирование профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение Деловая игра
	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Практические занятия Деловая игра
	Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 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 Экспертное наблюдение
	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к	Тестирование Собеседование Экзамен

	описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
--	---	--

<i>Личностные результаты</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
ЛР 1-ЛР 12 ЛР 17, ЛР 19, ЛР,20, ЛР 21, ЛР 23, ЛР 33, ЛР 34, ЛР 36	<ul style="list-style-type: none"> - Правильность выбора способов решения задач; - результативность информационного поиска; умение проводить оценку информации; - умение формулировать и объяснять основные свойства; - умение сравнивать, обобщать, строить логические умозаключения, делать выводы; - развивать творческие способности. 	<ul style="list-style-type: none"> -выполнение упражнений; -подготовка презентаций, докладов, рефератов; - текущий контроль в форме: устного опроса, защиты практических заданий, индивидуальных и групповых заданий; - выполнение практических работ; - проведение тестирования -выполнение экзаменационной работы