

**Министерство образования и науки Самарской области**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»**



Подписано цифровой  
подписью: Смагина  
Ольга Александровна  
DN: cn = Смагина Ольга  
Александровна,  
o=ГБПОУ «ПГК»,  
ou=директор,  
email=college@pgk63.ru,  
c=RU  
Дата: 2024.04.22

**УТВЕРЖДАЮ**

**Приказ директора колледжа  
№ 417-03 от 22.04.2024**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 «РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ ЧИСЛОВЫМ  
ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»**

*профессиональный цикл*

*15.01.32 Оператор станков с программным управлением*

*Код и наименование профессии/специальности*

**(ФП «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»)**

**2024 г.**

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой  
(методической) комиссией  
машиностроения и металлообработки  
Председатель Баев А.В.

**СОГЛАСОВАНО**

Менеджер компетенций  
«Токарные работы на станках с ЧПУ»  
Дикушина А.А.

**СОГЛАСОВАНО**

Менеджер компетенций  
«Фрезерные работы на станках с ЧПУ»  
Фоменкова Е.В.

Составитель: Дикушина А.А., преподаватель ГБПОУ «ЛГК»

Рабочая программа разработана на основе примерной основной образовательной программой в соответствии с ФГОС СПО 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером 82.

- Рабочая программа «ПМ.02 «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением» по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением разработана в соответствии с федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016г. № 1555;
- профессионального стандарта 40.092 «Станочник широкого профиля» регистрационный номер 470, номер уровня квалификации 2, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 июля 2018 № 462н;
- профессионального стандарта 40.222 «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением» регистрационный номер 1477, номер уровня квалификации 2, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2021 № 431н;
- комплекта оценочной документации для проведения в 2024 году государственной итоговой аттестации (промежуточной аттестации) по образовательным программам среднего профессионального образования в форме демонстрационного экзамена профильного уровня;
- результатов исследования квалификационных запросов работодателей.

Рабочая программа ориентирована на подготовку студентов к выполнению технических требований заданий демонстрационного экзамена (далее – ДЭ), проводимого в рамках итоговой аттестации, по компетенции № 6 «Токарные работы на станках с ЧПУ»; по компетенции № 7 «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»:

- Модуль 1 задания: Чтение чертежа

- Модуль 1 задания: Программирование: G-код
- Модуль 1 задания: Программирование: САМ программа

Рабочая программа разработана в соответствии с методическими рекомендациями и шаблоном, утвержденном в ГБПОУ «Поволжский государственный колледж».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением.

## ***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»**  
код и наименование модуля

**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 компетенций**

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК1.</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
<b>ОК 2.</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
<b>ОК 9.</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
<b>ОК 10.</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

**1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 1</b>	Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением
<b>ПК 2.1.</b>	Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования.
<b>ПК 2.2.</b>	Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM.
<b>ПК 2.3.</b>	Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком.
<b>ПК 2.4.</b>	<i>Осуществлять проектную деятельность по цифровизации машиностроительного предприятия</i>

**1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:**

Владеть навыками	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработки управляющих программ с применением систем автоматического программирования;</li> <li>– Выполнения диалогового программирования с пульта управления станком.</li> <li>– Разработки управляющих программ с применением систем CAD/CAM; написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси; написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси.</li> <li>– <i>Разработки планирующей документации в области цифровой экономики</i></li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– читать и применять техническую документацию при выполнении работ;</li> <li>– разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных</li> </ul>

	<p>приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать оптимальный режим резания;</li> <li>– анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;</li> <li>– осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;</li> <li>– осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;</li> <li>– осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;</li> <li>– проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;</li> <li>– кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;</li> <li>– вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;</li> <li>– применять методы и приемки отладки программного кода;</li> <li>– применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>– работать в режиме корректировки управляющей программы</li> <li>– <i>Составлять дорожную карту</i></li> <li>– <i>Осуществлять планирование цифрового машиностроительного предприятия</i></li> </ul>
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;</li> <li>– устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;</li> <li>– устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом;</li> <li>– правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</li> <li>– методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с числовым программным управлением (далее - ЧПУ);</li> <li>– теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;</li> <li>– приемы программирования одной или более систем ЧПУ;</li> <li>– приемы работы в CAD/CAM системах;</li> <li>– способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;</li> <li>– <i>Виды дорожных карт</i></li> <li>– <i>Основные направления деятельности цифрового предприятия</i></li> </ul>

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов	228	
в том числе в форме практической подготовки		<b>189</b>
Из них на освоение МДК	<b>72</b>	
в том числе самостоятельная работа		<b>27</b>
практики, в том числе учебная	<b>72</b>	
производственная		<b>72</b>
Промежуточная аттестация	<b>12</b>	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных х общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	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
ПК.2.1 – ПК.2.3 ОК1, ОК 2, ОК9, ОК10	Раздел 1 Разработка управляющих программ	30	30	10	Не предусмотрено	27			72
ПК.2.1 – ПК.2.3 ОК1, ОК 2, ОК9, ОК10	Раздел 2 Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM	26	26	10				72	
ПК 2.4 ОК1, ОК 2, ОК9, ОК10	Раздел 3 Элементы цифровой экономики как часть профессиональных компетенций	18	16	10				72	
ПК.2.1 – ПК.2.3 ОК1, ОК 2, ОК9, ОК10	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72							72
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	228	30	30	Не предусмотрено	27	12	72	72



## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1</b>				
<b>Разработка управляющих программ</b>				
<b>МДК.02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением</b>				
<b>Тема 1.1 Основные сведения о программном управлении</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	ПК 2.3	Н 2.3.01/ ПО 2.31.01
	1. Термины и определения. Виды систем программного управления. Принцип работы систем программного управления. Структура систем ПУ.	4	ОК 01	
	2. Способы управления станками. Ручное управление. Изучения функционала пульта управления ЧПУ. Управление станками с помощью пульта управления ЧПУ.	4	ОК 02 ОК 10	У 2.1.01 У 2.1.03 З 2.1.04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>		
	1. Практическое занятие 1 «Освоение органов управления токарного станка с ЧПУ»	2		Уо.01.01 Уо.01.02
	2. Практическое занятие 2 «Отработка навыков управления токарным станком со пульта управления ЧПУ»	2		Зо.01.01 Зо.01.02
	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		Уо.02.01 Уо.02.02 Зо.02.01 Зо.02.02  Уо. 10.01 Зо 10.01 Зо 10.02
<b>Тема 1.2 Структура управляющей программы</b>	<b>Содержание</b>	<b>26</b>	ПК 2.1	Н 2.1.01/ ПО 2.1.01
	1. Этапы, структура и правила разработки УП. Координатная система станка с ПУ.	2		У 2.1.01
	2. Типы геометрических элементов детали. Понятие «Опорная точка». Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 10	У 2.1.02 У 2.1.03 У 2.1.04
	3. Программирование станков с ЧПУ с использованием G-кода. Основные G- и M-коды. Коррекция режущего инструмента при помощи G-кодов.	2		З 2.1.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>20</b>		

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
	1. Практическое занятие 5 «Расчет координат опорных точек при подготовке УП обработки наружного контура на токарном станке с ЧПУ»	2		3 2.1.02
	2. Практическое занятие 6 «Расчет координат опорных точек при подготовке УП обработки внутреннего контура на токарном станке с ЧПУ»	2		3 2.1.03
	3. Практическое занятие 7 «Расчет координат опорных точек при подготовке УП обработки наружного контура на фрезерном станке с ЧПУ»	2		3 2.1.04
	4. Практическое занятие 8 «Расчет координат опорных точек при подготовке УП обработки внутреннего контура на фрезерном станке с ЧПУ»	2		3 2.1.05
	5. Практическое занятие 9 «Построение эквидистанты наружного контура детали типа тела вращения»	2		3 2.1.06
	6. Практическое занятие 10 «Построение эквидистанты внутреннего контура детали типа тела вращения»	2		3 2.1.07
	7. Практическое занятие 11 «Построение эквидистанты наружного контура плоской детали»	2		Уо.01.01
	8. Практическое занятие 12 «Построение эквидистанты внутреннего контура плоской детали»	2		Уо.01.02
	9. Практическое занятие 13 «Описание контура детали типа тела вращения с использованием G-кодов»	2		Зо.01.01
	10. Практическое занятие 14 «Описание контура плоской детали с использованием G-кодов»	2		Зо.01.02
<b>Тема 1.3 Разработка управляющих программ</b>	<b>Содержание</b>	<b>48</b>	ПК 2.1	Н 2.2.01/
	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.	6	ПК 2.3	ПО 2.2.01
	2. Программирование фрезерной обработки. Обработка наружного и внутреннего контура. Обработка карманов. Разработка подпрограмм.	6	ОК 01	Н 2.3.01/
	3. Стандартные циклы сверления.	4	ОК 02	ПО 2.31.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>24</b>	ОК 10	У 2.1.01
	1. Практическое занятие 15 «Разработка, проверка и корректировка УП наружной продольной обработки на токарном станке с ЧПУ»	2		У 2.1.02
	2. Практическое занятие 16 «Разработка, проверка и корректировка УП наружной контурной обработки на токарном станке с ЧПУ»	2		У 2.1.03
	3. Практическое занятие 17 «Разработка, проверка и корректировка УП наружной контурной	2		У 2.1.04

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
	обработки и точение канавок на токарном станке с ЧПУ»			3 2.1.04
	4. Практическое занятие 18 «Разработка, проверка и коррективировка УП обработки внутренней контурной обработки на токарном станке с ЧПУ»	2		3 2.1.05
	5. Практическое занятие 19 «Разработка, проверка и коррективировка УП наружной контурной обработки и нарезание резьбы на токарном станке с ЧПУ»	2		3 2.1.06
	6. Практическое занятие 20 «Разработка, проверка и коррективировка УП внутренней контурной обработки на токарном станке с ЧПУ»	2		3 2.1.07
	7. Практическое занятие 21 «Разработка, проверка и коррективировка УП обработки внутренней контурной обработки и точение канавок на токарном станке с ЧПУ»	2		3 2.3.01
	8. Практическое занятие 22 «Разработка, проверка и коррективировка УП обработки контура с применением всех циклов на токарном станке с ЧПУ»	2		Уо.01.01
	9. Практическое занятие 23 «Разработка, проверка и коррективировка УП обработки наружного контура на фрезерном станке с ЧПУ»	2		Уо.01.02
	10. Практическое занятие 24 «Разработка, проверка и коррективировка УП обработки внутреннего контура на фрезерном станке с ЧПУ»	2		Зо.01.01
	11. Практическое занятие 25 «Разработка, проверка и коррективировка УП обработки кармана на фрезерном станке с ЧПУ»	2		Зо.01.02
	12. Практическое занятие 26 «Разработка, проверка и коррективировка УП обработки кармана при помощи подпрограммы на фрезерном станке с ЧПУ»	2		Уо.02.01
	13. Практическое занятие 27 «Разработка, проверка и коррективировка УП обработки отверстий на фрезерном станке с ЧПУ»	2		Уо.02.02
	14. Практическое занятие 28 «Разработка, проверка и коррективировка УП обработки детали сложной формы на фрезерном станке с ЧПУ»	2		Зо.02.01
	14. Практическое занятие 28 «Разработка, проверка и коррективировка УП обработки детали сложной формы на фрезерном станке с ЧПУ»	2		Зо.02.02
	<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b> 1. Структурирование элементов пульта управления ЧПУ токарного станка. 2. Структурирование элементов пульта управления ЧПУ фрезерного станка.			<b>4</b>
<b>Учебная практика раздела 1</b> <b>Виды работ</b> 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.		<b>36</b>	ПК 2.1 ПК 2.3  ОК 01 ОК 02 ОК 10	Н 2.2.01/ ПО 2.2.01 Н 2.3.01/ ПО 2.31.01 У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.1.03

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
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				У 2.1.04 У 2.3.01 У 2.3.02 У 2.3.03 З 2.1.01 З 2.1.02 З 2.1.03 З 2.1.04 З 2.1.05 З 2.1.06 З 2.1.07 З 2.3.01  Уо.01.01 Уо.01.02 Зо.01.01 Зо.01.02  Уо.02.01 Уо.02.02 Зо.02.01 Зо.02.02  Уо. 10.01 Зо 10.01 Зо 10.02
Раздел 2 Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM				
МДК.02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением		26		
Тема 2.1. Основы проектирования и программирования в CAD/CAM-системе	Содержание	6	ПК 2.2	Н 2.2.01/ ПО 2.2.01
	1. Интерфейс CAD/CAM-системы. 2D-моделирование. Виды инструментов для описания контура детали.	2	ОК 01	У 2.1.01
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	ОК 02	З 2.2.01
	1. Практическое занятие 29 «Построение контура детали типа тел вращения в CAD/CAM	2	ОК 09	

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
	системе»		ОК 10	Уо.01.01
	2. Практическое занятие 30 «Построение контура плоской детали в CAD/CAM системе»	2		Уо.01.02 Зо.01.01 Зо.01.02  Уо.02.01 Уо.02.02 Зо.02.01 Зо.02.02  Уо.09.01 Зо.09.01  Уо. 10.01 Зо 10.01 Зо 10.02
Тема 2.2. Программирование токарной обработки в CAD/CAM-системе	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ПК 2.2	Н 2.2.01/
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>14</b>		ПО 2.2.01
	1. Практическое занятие 31 «Разработка УП наружной обработки при помощи CAD/CAM системы»	2	ОК 01	У 2.1.01
	2. Практическое занятие 32 «Разработка УП наружной обработки и точение канавок при помощи CAD/CAM системы»	2	ОК 02	У 2.1.02
	3. Практическое занятие 33 «Разработка УП внутренней обработки при помощи CAD/CAM системы»	2	ОК 09	У 2.1.03
	4. Практическое занятие 34 «Разработка УП наружной обработки и точение канавок при помощи CAD/CAM системы»	2	ОК 10	У 2.1.04
	5. Практическое занятие 35 «Разработка УП наружной обработки и точение торцевых канавок при помощи CAD/CAM системы»	2		У 2.2.01 У 2.2.03 У 2.2.04 У 2.2.05
	6. Практическое занятие 36 «Разработка УП обработки детали с элементами фрезерования при помощи CAD/CAM системы»	2		3 2.1.01 3 2.1.02 3 2.1.03 3 2.1.04 3 2.1.05 3 2.1.06 3 2.1.07 3 2.2.01

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
				Уо.01.01 Уо.01.02 Зо.01.01 Зо.01.02  Уо.02.01 Уо.02.02 Зо.02.01 Зо.02.02  Уо.09.01 Зо.09.01  Уо. 10.01 Зо 10.01 Зо 10.02
Тема 2.3. Программирование фрезерной обработки в CAD/CAM-системе	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ПК 2.2	Н 2.2.01/
	1. Программирование фрезерной обработки. Основные фрезерные циклы. Контурное и динамическое фрезерование.	2	ОК 01	ПО 2.2.01
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	ОК 02	У 2.1.01
	1. Практическое занятие 37 «Разработка УП торцевания детали при помощи CAD/CAM системы»	2	ОК 09	У 2.1.02
	2. Практическое занятие 38 «Разработка УП черновой обработки при помощи CAD/CAM системы»	2	ОК 10	У 2.1.03
	3. Практическое занятие 39 «Разработка УП чистовой обработки при помощи CAD/CAM системы»	2		У 2.1.04
	4. Практическое занятие 40 «Разработка УП обработки отверстий при помощи CAD/CAM системы»	2		У 2.2.01 У 2.2.02 У 2.2.03 У 2.2.04 У 2.2.05 З 2.1.01 З 2.1.02 З 2.1.03 З 2.1.04 З 2.1.05 З 2.1.06

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
				3 2.1.07 3 2.2.01 Уо.01.01 Уо.01.02 Зо.01.01 Зо.01.02  Уо.02.01 Уо.02.02 Зо.02.01 Зо.02.02  Уо.09.01 Зо.09.01  Уо. 10.01 Зо 10.01 Зо 10.02
<b>Раздел 3</b> <b>Элементы цифровой экономики как часть профессиональных компетенций</b>				
<b>Тема 3.1</b> <b>Основные этапы сборочного процесса</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ПК 2.4	Н 2.4.01/ ПО 2.4.01
	1. Понятие цифрового предприятия.	2		
	2. Государственная поддержка в реализации проектов по внедрению цифровых решений и технологий	2	ОК 01	У 2.4.01
	3. Понятие дорожной карты	2	ОК 02	У 2.4.02
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	ОК 09	3 2.4.01
	1. ПЗ 1. Построение дорожной карты для реализации проекта цифровой трансформации компании	2	ОК 10	3 2.4.02
	2. ПЗ 2 Разработка проекта цифрового машиностроительного предприятия	2		Уо.01.01 Уо.01.02 Зо.01.01 Зо.01.02  Уо.02.01 Уо.02.02

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
				Зо.02.01 Зо.02.02  Уо.09.01 Зо.09.01  Уо. 10.01 Зо 10.01 Зо 10.02
<b>Учебная практика раздела 2,3</b> <b>Виды работ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа с каркасной геометрией УП в CAD/CAM системах.</li> <li>2. Разработка УП на базе CAD/CAM систем</li> <li>3. Подбор режимов резания для разработки УП в CAD/CAM системах.</li> <li>4. Выполнение итоговой работы по разработке УП в CAD/CAM системах</li> </ol>		36	ПК 2.2 ПК 2.4  ОК 01 ОК 02 ОК 09 ОК 10	Н 2.2.01/ ПО 2.2.01 У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.1.03 У 2.1.04 У 2.2.01 У 2.2.02 У 2.2.03 У 2.2.04 У 2.2.05 3 2.1.01 3 2.1.02 3 2.1.03 3 2.1.04 3 2.1.05 3 2.1.06 3 2.1.07 3 2.2.01  Уо.01.01 Уо.01.02 Зо.01.01 Зо.01.02



Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
				Уо.02.01 Уо.02.02 Зо.02.01 Зо.02.02  Уо.09.01 Зо.09.01  Уо. 10.01 Зо 10.01 Зо 10.02
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. Задание частоты вращения шпинделя и величины подачи с пульта.</li> <li>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.</li> <li>3. Отработка правил контроля выхода инструмента в исходную точку. Корректировка выхода инструмента.</li> <li>4. Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров.</li> <li>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.</li> <li>6. Упражнения по вводу управляющей программы в память станка с ПУ, выведение на индикацию и редактирование в случае обнаружения ошибки ввода.</li> <li>7. Освоение приемов по установке автоматического режима работы и его подрежимов, умение их отменить и прерывать выполнение управляющей программы в случае поломки режущего инструмента.</li> <li>8. Упражнения по вычислению величины коррекции инструмента и ее вводу в память станка с ПУ.</li> <li>9. Ознакомление с кодированием и распечатками управляющих программ для деталей, которые обрабатываются оператором на станках.</li> <li>10. Упражнения в чтении управляющих программ с пульта станка с ПУ.</li> <li>11. Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров.</li> <li>12. Разработка УП для токарных и фрезерных станков</li> </ol>	72	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3  ОК 01 ОК 02 ОК 09 ОК 10	Н 2.2.01/ ПО 2.2.01 Н 2.2.01/ ПО 2.2.01 Н 2.3.01/ ПО 2.31.01 У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.1.03 У 2.1.04 У 2.2.01 У 2.2.02 У 2.2.03 У 2.2.04 У 2.2.05 У 2.3.01 У 2.3.02 У 2.3.03 З 2.1.01 З 2.1.02 З 2.1.03	

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
13. Работа с каркасной геометрией УП в CAD/CAM системах. 14. Разработка УП на базе CAD/CAM систем 15. Подбор режимов резания для разработки УП в CAD/CAM системах. 16. Выполнение итоговой работы по разработке УП в CAD/CAM системах				3 2.1.04 3 2.1.05 3 2.1.06 3 2.1.07 3 2.2.01 3 2.3.01 У 2.3.02 У 2.3.03  Уо.01.01 Уо.01.02 3о.01.01 3о.01.02  Уо.02.01 Уо.02.02 3о.02.01 3о.02.02  Уо.09.01 3о.09.01  Уо. 10.01 3о 10.01 3о 10.02
Всего		228		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Лаборатории «Программного управления станками с ЧПУ»; оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по профессии.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по профессии.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **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:  
<https://e.lanbook.com/book/171297> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для  
авториз. пользователей.

#### 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"> <li>– устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;</li> <li>– устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;</li> <li>– устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом</li> <li>– правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка</li> <li>– методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ</li> <li>– теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;</li> <li>– приемы программирования одной или более систем ЧПУ;</li> <li>– Умения читать и применять техническую документацию при выполнении работ;</li> <li>– разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;</li> <li>– устанавливать оптимальный режим резания;</li> <li>– анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования</li> </ul>	<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>

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.2 Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>приемы работы в CAD/CAM системах</li> <li>Умения осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;</li> <li>осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;</li> <li>Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM</li> </ul>	<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>
ПК2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком	<ul style="list-style-type: none"> <li>Знания порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;</li> <li>Умения осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;</li> <li>проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;</li> <li>кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;</li> <li>разрабатывать карту наладки станка и инструмента;</li> <li>составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;</li> <li>вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей</li> <li>применять методы и приемы отладки программного кода;</li> <li>применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</li> <li>работать в режиме</li> </ul>	<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>

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
	<p>корректировки управляющей программы</p> <p>Действия</p> <p>Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком</p>	
<p>ОК 01Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Дескрипторы: Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Определение потребности в информации и источников её получения. Осуществление эффективного поиска.</p> <p>Разработка детального плана действий. Оценка рисков на каждом шаге.</p> <p>Оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.</p>	<p>Практическая работа</p> <p>Ситуационные задания</p>
	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия;</p> <p>определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Ситуационные задания</p>

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
	результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	
	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	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Дескрипторы: Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты; структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска; интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.	Практическая работа Экспертное наблюдение  проект
	Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать	Практические занятия Экспертное наблюдение



Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
	практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	
	Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 09Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Дескрипторы: применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 10Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Дескрипторы: применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке; ведение общения на профессиональные темы	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и	Практические занятия Экспертное наблюдение

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
	<p>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</p>	
	<p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>