

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

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

Профиль обучения: технологический

г. Саров,  
2021

Программа профессионального модуля разработана на основе примерной основной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии среднего профессионального образования 15.01.32 Оператор станков с программным управлением.

Организация – разработчик: ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова

Разработчик:

СОГЛАСОВАНО

Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Председатель МК

Е.Н. Маресева Е.Н. Маресева

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

О.Н. Тарасова О.Н. Тарасова

«30» 08 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>15</b>

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**  
**2. ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

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

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

**1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД 2	Разработка управляющих программ для станков с 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.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования;</li> <li>- Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком;</li> <li>- Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси; написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;</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 приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;</li> </ul>

	<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 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 корректировки управляющей программы</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 ЧПУ;</li> <li>- теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;</li> <li>- приемы программирования одной или более систем ЧПУ;</li> <li>- порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;</li> <li>- способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;</li> <li>- приемы работы в CAD/CAM системах</li> </ul>

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

Всего часов 391 час  
в том числе в форме практической подготовки 306 часов

Из них на освоение МДК 133 часа  
в том числе самостоятельная работа 4 часа  
практики, в том числе учебная 108 часов  
производственная 144 часа

Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена 6 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением**

**2.1. Структура профессионального модуля**

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы (академических часов) <i>макс. учебная нагрузка и практики)</i>	Учебная нагрузка обучающихся (час.)						Практика	
			Самостоятельная работа	Нагрузка во взаимодействии с преподавателем				Учебная, часов	Производственная, часов	
				Всего занятий	По учебным дисциплинам и МДК					
					Теоретическое обучения	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	Консультации			Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12
ПК 2.1 – 2.3	Раздел 1. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением	<b>133</b>	<b>4</b>	<b>123</b>	69	54	6		-	-
	Учебная практика	<b>108</b>							<b>108</b>	-
	Производственная практика	<b>144</b>								<b>144</b>
	Промежуточная аттестация	<b>6</b>						6		
	<b>Всего:</b>	<b>391</b>	<b>4</b>	<b>135</b>	69	54	6	6	<b>108</b>	<b>144</b>

**Тематический план профессионального модуля (ПМ.02)  
для профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением**

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций	
1	2	3	4	5	
<b>МДК.02.01. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением</b>		<b>133</b>			
<b>Раздел 1. Разработка управляющих программ</b>		<b>61</b>			
<b>Тема 1.1</b> Системы автоматического управления.	<b>Содержание</b>	<b>16</b>		ПК 2.1-2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10	
	1. <b>Системы автоматического управления технологическим оборудованием.</b> Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. История развития числового программного управления (ЧПУ).		<b>1</b>		
	2. <b>Классификация и основные виды систем ЧПУ с автоматизированным оборудованием.</b> Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования и оборудования с ЧПУ. Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения.				
	3. <b>Конструкция и компоненты систем программного управления.</b> Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании. Типы систем координат автоматизированного оборудования.				
	4. <b>Системы координат и направления движения исполнительных органов оборудования с ЧПУ.</b>				
	5. <b>Числовое программное управление автоматизированными системами.</b> Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ.				
	6. <b>Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства.</b>				
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>		
1. Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании.		4			
<b>Тема 1.2</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>		ПК 2.1-2.3	

Основные сведения о программном управлении.	1.	<b>Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП).</b> Понятие «система автоматизированного программирования», уровни автоматизации подготовки УП.			ОК 01 ОК 02 ОК 03
	2.	<b>Виды программирования.</b> Организация работы при ручном вводе программ. Аналитические и инструментальные языки программирования.			ОК 09 ОК 10
	<b>Практические задания</b>		<b>8</b>		
	1.	Позиционирование.	4		
	2.	Установка и изменение системы координат заготовки.	4		
<b>Тема 1.3</b> Подготовка управляющей программы.	<b>Содержание</b>		<b>6</b>		ПК 2.1-2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10
	1.	<b>Этапы подготовки управляющей программы.</b> Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ.			
	2.	<b>Технологическая документация.</b>			
	3.	<b>Система координат станка, детали, инструмент.</b>			
<b>Тема 1.4</b> Расчет элементов контура детали и траектории инструмента.	<b>Содержание</b>		<b>8</b>		ПК 2.1-2.3 ОК 01-10
	1.	<b>Типы геометрических элементов детали.</b> Понятие «Опорная точка».			
	2.	<b>Понятие «эквилистанта к контуру».</b> Методика построения эквидистанты.			
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>		
	1.	Программирование расточных операций.	4		
<b>Тема 1.5</b> Структура управляющей программы.	<b>Содержание</b>		<b>6</b>		ПК 2.1-2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10
	1.	<b>Понятие «Управляющая программа».</b> Содержание и структура управляющей программ			
	2.	<b>Назначение и содержание формата кадра.</b>			
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>		
	1.	Освоение правил назначения и кодирования основных функций управляющих программ станков с ЧПУ.	2		
<b>Тема 1.6</b> Запись, контроль и редактирование управляющей программы.	<b>Содержание</b>		<b>13</b>		ПК 2.1-2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10
	1.	<b>Программирование в ISOкодах.</b>			
	2.	<b>Описание ГиМкодов для программирования ЧПУ станков.</b>			
	<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>		
	1.	Расчет координат опорных точек контура детали.	4		
	2.	Разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на фрезерно-сверлильном станке с ЧПУ.	4		
	Контрольная работа		1		
<b>Раздел 2. Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы</b>			<b>68</b>		

<b>Тема 2.1</b> Основы автоматизированного проектирования.	<b>Содержание</b>		<b>4</b>		ПК 2.1-2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10
	1.	<b>Системы автоматизированного проектирования.</b> История возникновения; необходимость и преимущества применения; CAD/CAM/CAE системы. PLM системы - жизненный цикл изделия.			
	2.	<b>Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме.</b>			
<b>Тема 2.2</b> CAD системы.	<b>Содержание</b>		<b>8</b>		ПК 2.1-2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10
	1.	<b>CAD-системы. Виды геометрического моделирования.</b>			
	2.	<b>Функции твердотельного моделирования</b>			
	3.	<b>Пакеты геометрического моделирования и их функциональность.</b>			
	4.	<b>Базовые геометрические объекты. Обмен геометрическими данными автоматизация черчения.</b>			
<b>Тема 2.3</b> CAM системы.	<b>Содержание</b>		<b>8</b>		ПК 2.1-2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10
	1.	<b>CAM-системы. Основы процесса резания. Архитектура станка с ЧПУ.</b>			
	2.	<b>Виды современных станков с ЧПУ.</b>			
	3.	<b>Структура управляющей программы. Пакеты cam-систем и их функциональность.</b>			
	4.	<b>Автоматизация написания управляющих программ для станков с ЧПУ.</b>			
<b>Тема 2.4</b> CAE системы.	<b>Содержание</b>		<b>4</b>		ПК 2.1-2.3 ОК 01-10
	1.	<b>CAE-системы. Классификация; возможности CAE-систем. Пакеты CAE и их функциональность.</b>			
	2.	<b>Основы метода конечных элементов, алгоритм конечно-элементного анализа в CAE- системах.</b>			
<b>Тема 2.5</b> Программирование промышленных роботов и робототизированных технологических комплексов.	<b>Содержание</b>		<b>36</b>		ПК 2.1-2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10
	1.	<b>Классификация систем управления.</b>			
	2.	<b>Общие схемы и методы программирования.</b>			
	3.	<b>Входные языки управления робототехническими системами.</b>			
	4.	<b>Язык программирования электроавтоматики.</b>			
	<b>Практические занятия</b>		<b>28</b>		
	1.	Работа с уровнями программирования.			
	2.	Работа с системами CAD/CAM.			
3.	Разработка 3-D модели и создание управляющей программы детали.				

	4.	Работа с подпрограммами.			
	5.	Рабочие инструкции.			
	6.	Выявление и устранение сигналов тревоги.			
	7.	Редактирования программ карты памяти на ПК.			
<b>Дифференцированный зачет</b>			<b>2</b>		
<b>Консультация</b>			<b>6</b>		
<b>Тематика самостоятельных работ:</b> История развития числового программного управления (ЧПУ).			<b>4</b>		
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> 1. Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских. 2. Устройство станков с программным управлением. Приспособления для установки заготовок. 3. Упражнения в установке инструментальных блоков. 4. Ручная разработка и отработка УП на примере точения канавки тела вращения. 5. Ручная разработка и отработка УП на примере точения ступенчатого контура тела вращения типа вал. 6. Ручная разработка и отработка УП на примере сверления отверстия в торцевой части тела вращения. 7. Рациональные и безопасные приемы работ. 8. Составление программы для станков с ЧПУ. 9. Введение программы для обработки простых деталей. 10. Ручная разработка и отработка УП на примере фрезерования наружного фасонного контура листового тела. 11. Ручная разработка и отработка УП на примере фрезерования паза. 12. Ручная разработка и отработка УП на примере фрезерования уступа. 13. Обработка деталей по программе на налаженных станках. 14. Наладка токарных станков с ЧПУ. Привязка инструмента к нулю детали при токарной обработке. 15. Наладка фрезерных станков с ЧПУ. Привязка инструмента к нулю детали при фрезерной обработке. 16. Устранение причин, приводящих к возникновению неполадок станков с ЧПУ. 17. Отработка методов контроля качества полученных деталей на станках с ЧПУ. 18. Отработка методов контроля качества полученных деталей на станках с ЧПУ. Дифференцированный зачет			<b>108</b>		
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Инструктаж по безопасности труда на предприятии. Ознакомление учащихся с рабочим местом, графиком перемещений их с целью освоения производственных работ на токарных, фрезерных, сверлильных, шлифовальных станках с ЧПУ. 2. Составление, разбор карт наладки на конкретном рабочем месте, ознакомление с особенностями			4+2		
			<b>144</b>		

<p>технологического процесса производства типовых деталей на станках с ЧПУ.</p> <p>3. Обработка по программе простых деталей по 12-14му квалитетам.</p> <p>4. Обработка с пульта управления ответственных деталей на станках с ПУ.</p> <p>5. Подбор и установка инструмента. Корректировка режимов резания. Обработка деталей. Контроль.</p> <p>6. Загрузка заготовок в бункеры. Обработка деталей по программе на налаженных станках с ПУ.</p> <p>7. Обработка детали «Палец», «Колонка», «Фиксатор» по программе.</p> <p>8. Выверка и закрепление приспособления для режущего инструмента и заготовок. Расчет и ввод коррекции инструмента.</p> <p>9. Обработка сложных деталей по 8- 11му квалитетам с применением трех и более инструментов, с большим числом переходов на станках с ПУ.</p> <p>10. Обработка детали «Хомут» по программе.</p> <p>11. Обработка детали «Пуансон» по программе.</p> <p>12. Обработка деталей средней сложности с большим числом переходов на станках с ПУ.</p> <p>13. Управление и обслуживание многоцелевых станков с ЧПУ: токарная, фрезерная, сверлильная, шлифовальная обработка деталей.</p> <p>14. Подналадка станка при обработке партии одинаковых деталей. Проверка качества.</p> <p>15. Подналадка отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов.</p> <p>16. Устранение мелких неполадок. Обработка деталей средней сложности с большим числом переходов.</p> <p>17. Управление и обслуживание фрезерных, токарных и шлифовальных станков с ПУ.</p> <p>18. Управление и обслуживание многоцелевых станков с ЧПУ.</p> <p>19. Чтение управляющих программ по распечатке с пульта управления станка с ПУ. Контроль качества выполняемых работ.</p> <p>20. Дифференцированный зачет</p>			
	<b>6</b>		
<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>6</b>		
Всего	<b>391</b>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

Лаборатория «Программного управления станками с ЧПУ» и мастерская «Металлообработка», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2. примерной программы по профессии.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной программы по профессии.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы. 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.

##### Основные печатные издания:

1. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением: Учебник для СПО. – (Топ-50) - М.: Академия, 2021г.

##### Дополнительные источники:

1. <http://www.fsapr2000.ru> Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства
2. <http://www/i-mash.ru> Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. Доступны для скачивания ГОСТы.
3. Босинзон М.А. Современные системы с ЧПУ и их эксплуатация: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2014г.
4. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. – Москва : Юрайт, 2020. – 260 с. – ISBN 978-5-534-10446-2.
5. Мельников, А.С. Научные основы технологии машиностроения: Учебное пособие / А.С. Мельников, М.А. Тамаркин и др. - СПб.: Лань, 2018. - 420 с.
6. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. – Москва : Юрайт, 2021. – 194 с.
7. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО Профобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>
8. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система: учебное пособие / Л.В. Теверовский, А.А. Ловыгин – Москва : ДМК Пресс 2018. – 280 с. – ISBN: 978-5-97060-123-5.

### **3.3. 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 должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на её выполнение. Выполнение заданий для самостоятельной подготовки обеспечивается доступом к сети Интернет.

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

Учебная и производственная практики проводятся профессиональной образовательной организацией при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и могут реализовываться как концентрированно, в несколько периодов (по семестрам), так и рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей.

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 концентрированно, так и после завершения освоения каждого раздела программы, как в мастерской ПОО, 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.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):** наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля **Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса и профессии Оператор станков с программным управлением.**

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

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин:

- Технические измерения;
- Основы материаловедения;
- Техническая графика;
- Основы электротехники;
- Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках.

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

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	<p>Знания</p> <p>устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки; устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;</p> <p>устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом</p> <p>правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка</p> <p>методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ</p> <p>теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода; приемы программирования одной или более систем ЧПУ;</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p> <p>Экзамен</p>
	<p>Умения 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>Практические занятия</p>
	<p>Действия Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования</p>	<p>Практическая работа</p> <p>Виды работ на практике</p>
ПК 2.2. Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM	<p>Знания:</p> <p>приемы работы в CAD/CAM системах</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p> <p>Экзамен</p>
	<p>Умения осуществлять написание управляющей программы в</p>	<p>Практические занятия</p>

	CAD/CAM 3 оси; осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси	
	Действия Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM	Практическая работа Виды работ на практике
ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком	Знания порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ; способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;	Тестирование Собеседование Экзамен
	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 приемы отладки программного кода; применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода работать в режиме корректировки управляющей программы	Практические занятия
	Действия Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком	Практическая работа Виды работ на практике
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Дескрипторы: Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности. Определение потребности в информации и источников её получения. Осуществление эффективного поиска. Разработка детального плана действий. Оценка	Практическая работа Ситуационные задания

	<p>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>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 Ситуационные задания</p>
	<p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
<p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Дескрипторы: Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты; структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска; интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.</p>	<p>Практическая работа Экспертное наблюдение  проект</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	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Дескрипторы: использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности); применение современной научной профессиональной терминологии; определение траектории профессионального развития и самообразования	Практическая работа Экспертное наблюдение  проект
	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	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 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Дескрипторы: грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Дескрипторы: соблюдать правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	Дескрипторы: сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры; поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и	Практические занятия Экспертное наблюдение

	<p>профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)</p>	
	<p>Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); средства профилактики перенапряжения.</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
<p>ОК 09Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Дескрипторы: применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности</p>	<p>Практическая работа Экспертное наблюдение</p>
	<p>Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p>	<p>Практические занятия Экспертное наблюдение</p>
	<p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
<p>ОК 10Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке</p>	<p>Дескрипторы: применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке; ведение общения на профессиональные темы</p>	<p>Практическая работа Экспертное наблюдение</p>
	<p>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</p>	<p>Практические занятия Экспертное наблюдение</p>

	знакомые или интересующие профессиональные темы	
	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	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Дескрипторы: определение инвестиционной привлекательности коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; составлять бизнес план; презентовать бизнес-идею; определение источников финансирования; применение грамотных кредитных продуктов для открытия дела	Практическая работа Экспертное наблюдение  проект
	Умения: выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования	Практические занятия Экспертное наблюдение  Деловая игра
	Знание: основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	Тестирование Собеседование Экзамен