



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Ростовской области  
«Шахтинский политехнический колледж»

СОГЛАСОВАНО  
Управляющий АО «Шахтинский завод  
Гидропривод»  
И. В. Геркен  
« 29 » 08 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБПОУ РО «ШПТК»  
И. Н. Головин  
« 29 » 08 2019 г.



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

программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих  
технического профиля

15.01.32 Оператор станков с программным управлением

г. Шахты

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и  
распространен в качестве официального издания без разрешения ГБПОУ РО «ШПТК»

**СОДЕРЖАНИЕ**

|   | <b>стр.</b> |
|---|-------------|
| <b>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ</b>                   | <b>4</b>    |
| <b>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ</b>                 | <b>7</b>    |
| <b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ</b>                     | <b>12</b>   |
| <b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ</b> | <b>26</b>   |

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

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

#### **1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля ПМ.02. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением**

В результате изучения профессионального модуля ПМ.02. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением обучающийся должен освоить основной вид профессиональной деятельности Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением, и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

##### **1.1.1. Перечень общих компетенций**

| <b>Код</b>    | <b>Наименование общих компетенций</b>   |
|---------------|---|
| <b>ОК 01.</b> | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам  |
| <b>ОК 02.</b> | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности   |
| <b>ОК 03.</b> | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие  |
| <b>ОК 04.</b> | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами  |
| <b>ОК 05.</b> | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста  |
| <b>ОК 07.</b> | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях   |
| <b>ОК 08.</b> | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| <b>ОК 09.</b> | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности  |
| <b>ОК 10.</b> | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке  |
| <b>ОК 11.</b> | Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере   |

Выпускник, освоивший программу СПО по профессии должен обладать профессиональными компетенциями

##### **1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Иметь практический опыт:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования;</li> <li>- разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM;</li> <li>- выполнение диалогового программирования с пульта управления станком</li> </ul>   |
| <b>Уметь</b>                    | <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> <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>- 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> |
| <b>Знать</b>                    | <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> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><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>- порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;</li><li>- способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали</li></ul> |
|--|--|

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

Всего часов: **364** часа, из них:

- на освоение МДК - 148 часа;

на практики, в том числе:

- учебную практику - 72 часа;

- производственную практику - 144 часа.

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

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

| Коды профессиональных, общих компетенций        | Наименования разделов профессионального модуля  | Объем образовательной программы, час. | Объем образовательной программы, час.            |             |          |                  | Самостоятельная работа |
|---|---|---------------------------------------|--|-------------|----------|------------------|------------------------|
|   |   |                                       | Занятия во взаимодействии с преподавателем, час. |             |          |                  |                        |
|   |   |                                       | Обучение по МДК                                  |             | Практики |                  |                        |
|   |   |                                       | Всего, часов                                     | в том числе | Учебная  | Производственная |                        |
| Лабораторных и практических занятий, часов      |   |                                       |  |             |          |                  |                        |
| 1   | 2   | 3                                     | 4  | 5           | 6        | 7                | 8                      |
| ПК 2.1<br>ПК 2.3<br>ОК1, ОК3, ОК4,<br>ОК7, ОК11 | <b>Раздел 1.</b> Разработка управляющих программ  | <b>44</b>                             | 44   | 16          | 36       |                  |                        |
| ПК 2.2<br>ОК2, ОК5, ОК9,<br>ОК10                | <b>Раздел 2</b> Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы                          | <b>104</b>                            | 104  | 54          | 36       |                  |                        |
|   | Производственная практика (по профилю профессии), часов (если предусмотрена концентрированная практика) | <b>144</b>                            |  |             |          |                  |                        |
|   | <b>Всего:</b>   | <b>364</b>                            | 148  | 70          | 72       |                  |                        |

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.02. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)                | Содержание учебного материала  | Объем в часах |
|--|--|---------------|
| <b>МДК. 02. 01. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением</b> |  | <b>148</b>    |
| <b>Раздел 1 Разработка управляющих программ</b>  |  | <b>44</b>     |
| <b>Тема 1.1</b><br>Системы автоматического управления  |  | <b>8</b>      |
| 1  | Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. История развития числового программного управления (ЧПУ). Классификация и основные виды систем ЧПУ с автоматизированным оборудованием. | 4             |
| 2  | Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования и оборудования с ЧПУ. Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления.   |               |
| 3  | Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании. Типы систем координат автоматизированного оборудования. Системы координат и направления движения исполнительных органов оборудования с ЧПУ.   |               |
| 4  | Числовое программное управление автоматизированными системами. Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ. Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства.                         |               |
| <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                       |  | 4             |
| 1  | <b>Практическая работа № 1</b> Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании.  |               |
| <b>Тема 1.2</b><br>Основные сведения о программном управлении                                      |  | <b>8</b>      |
| 1  | Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП).   |               |
| 2  | Понятие «система автоматизированного программирования», уровни автоматизации   |               |

|  |  |            |
|--|--|------------|
|  | подготовки УП.   |            |
|  | 3 Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ.   |            |
|  | 4 Аналитические и инструментальные языки программирования.   |            |
| <b>Тема 1.3</b><br>Подготовка управляющей программы                            |  | <b>8</b>   |
|  | 1 Этапы подготовки управляющей программы.  |            |
|  | 2 Способы и технические средства подготовки управляющих программ.  |            |
|  | 3 Процедуры составления управляющих программ.  |            |
|  | 4 Технологическая документация.  |            |
|  | 5 Система координат станка, детали, инструмента.   |            |
| <b>Тема 1.4</b><br>Расчет элементов контура детали и траектории инструмента    |  | <b>6</b>   |
|  | 1 Типы геометрических элементов детали. Понятие «Опорная точка».   | 2          |
|  | 2 Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты.  |            |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>   | <b>4</b>   |
|  | 1 <b>Практическая работа № 2</b> Программирование расточных операций.  |            |
| <b>Тема 1.5</b><br>Структура управляющей программы                             |  | <b>6</b>   |
|  | 1 Понятие «Управляющая программа». Содержание и структура управляющей программ   | 2          |
|  | 2 Назначение и содержание формата кадра.   |            |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>   | <b>4</b>   |
|  | 1 <b>Практическая работа № 3</b> Освоение правил назначения и кодирования основных функций управляющих программ станков с ЧПУ.         |            |
| <b>Тема 1.6</b><br>Запись, контроль и редактирование управляющей программы     |  | <b>8</b>   |
|  | 1 Программирование в ISO кодах.  | 4          |
|  | 2 Описание G и M кодов для программирования ЧПУ станков.   |            |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>   | 4          |
|  | 1 <b>Практическая работа № 4</b> Расчет координат опорных точек контура детали.  | 2          |
|  | 2 <b>Практическая работа № 5</b> Разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на фрезерно-сверлильном станке с ЧПУ. | 2          |
| <b>Учебная практика</b>  | Программное управление металлорежущими станками.<br>Обработка деталей на металлорежущих станках с ЧПУ различного вида и типа.          | <b>36</b>  |
| <b>Раздел 2</b> Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы |  | <b>104</b> |
| <b>Тема 2.1</b><br>Основы  |  | <b>6</b>   |
|  | 1 Системы автоматизированного проектирования; история возникновения; необходимость и   |            |



|  |   |           |
|--|---|-----------|
| автоматизированного проектирования   | преимущества применения; CAD/CAM/CAE системы; PLM системы - жизненный цикл изделия.   |           |
|  | 2 Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме.  |           |
| <b>Тема 2.2</b><br>CAD системы   |   | <b>10</b> |
|  | 1 CAD-системы. Виды геометрического моделирования.  |           |
|  | 2 Функции твердотельного моделирования; пакеты геометрического моделирования и их функциональность.   |           |
| 3 Базовые геометрические объекты; обмен геометрическими данными автоматизация черчения.                                    |   |           |
| <b>Тема 2.3</b><br>CAM системы   |   | <b>12</b> |
|  | 1 CAM-системы. Основы процесса резания; архитектура станка с ЧПУ.   |           |
|  | 2 Виды современных станков с ЧПУ; структура управляющей программы; пакеты cam-систем и их функциональность.   |           |
| 3 Автоматизация написания управляющих программ для станков с ЧПУ.  |   |           |
| <b>Тема 2.4</b><br>CAE системы   |   | <b>10</b> |
|  | 1 CAE-системы. Классификация; возможности CAE-систем.   |           |
| 2 Пакеты CAE и их функциональность; основы метода конечных элементов, алгоритм конечно-элементного анализа в CAE-системах. |   |           |
| <b>Тема 2.5</b><br>Программирование промышленных роботов и робототизированных технологических комплексов                   |   | <b>64</b> |
|  | 1 Классификация систем управления. Общие схемы и методы программирования. Входные языки управления робототехническими системами. Язык программирования электроавтоматики. | 10        |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>  | 54        |
|  | 1 <b>Практическая работа № 6</b> Работа с уровнями программирования.  | 10        |
|  | 2 <b>Практическая работа № 7</b> Работа с системами CAD/CAM.  | 18        |
|  | 3 <b>Практическая работа № 8</b> Разработка 3-D модели и создание управляющей программы детали.   | 16        |
|  | 4 <b>Практическая работа № 9</b> Работа с подпрограммами  | 8         |
| 5 <b>Практическая работа № 10</b> Рабочие инструкции   | 2   |           |
|  | <b>Дифференцированный зачет</b>   | <b>2</b>  |

|                                  |  |            |
|----------------------------------|--|------------|
| <b>Учебная практика</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- программное управление металлорежущими станками;</li> <li>- разработка управляющих программ для токарных станков;</li> <li>- разработка управляющих программ для фрезерных станков;</li> <li>- подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем.</li> </ul>      | <b>36</b>  |
| <b>Производственная практика</b> | <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка программ обработки деталей:</li> <li>- на сверлильно-фрезерных станках;</li> <li>- на многоцелевых станках.</li> <li style="padding-left: 20px;">- подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента.</li> </ul> | <b>144</b> |
|                                  | <b>Всего</b>   | <b>364</b> |

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

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

##### **3.1. Для реализации рабочей программы профессионального модуля ПМ.01**

Изготовление изделий на токарных станках по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Кабинет Технология металлообработки** оснащенный оборудованием.:

- рабочее место преподавателя - 1 шт.;
- посадочные места по количеству обучающихся – 25 шт.;
- доска учебная – 1 шт.;
- шкаф для хранения учебников и учебных пособий – 3 шт.;
- станок токарный с числовым программным управлением – 1 шт.;
- модели станков;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- набор измерительных инструментов;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты, действующие стенды, плакаты и др.);
- комплект плакатов.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор ACER XII 60 - 1 шт.;
- компьютер Intel Core 2 Duo E4500 - 1 шт.;
- принтер Canon MF3010; - 1 шт.;
- Web –камера - 1 шт.;
- диски – 25 шт.;
- USB флэш-накопитель – 5 шт.;
- презентации – по количеству изучаемых тем;
- демонстрационный экран – 1 шт.;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Учебно-производственный участок:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место мастера производственного обучения – 1 шт.;
- станки токарной группы оснащенные системами ЧПУ;
- набор режущих инструментов и приспособлений;
- шкаф инструментальный;
- шкаф для приспособлений;
- инструментальные тумбочки – по количеству металлорежущих станков;
- подножные решетки – по количеству металлорежущих станков;
- набор измерительных инструментов;
- заготовки для выполнения работ;

- натуральные образцы (детали, обрабатываемые металлорежущими станками) – 30 шт.;
- производственные детали-15 шт.;
- производственные чертежи – 60 шт.;
- техпроцессы – 15 шт.;
- инвентарь
- техническая и технологическая документация.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор ACER XII 60-1 шт.;
- компьютер Intel Core 2 Duo E4500 -1 шт.;
- принтер Canon MF3010 - 1 шт.;
- USB флэш-накопитель - 2 шт.;
- презентации;
- демонстрационный экран;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- лицензионное программное обеспечение для систем с ЧПУ FANUK.

### **Требования к оснащению баз практик**

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практики.

Учебная практика реализуется в Учебно-производственном участке ГБПОУ РО «ШПТК» и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программы профессионального модуля, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Токарь на станках с ЧПУ» (или их аналогов).

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

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, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Базы практик должны обеспечивать реализацию требований профессиональных стандартов:

- Профессиональный стандарт Оператор-наладчик шлифовальных станков с числовым программным управлением, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 361н от 04.06.2014 г., Профессионального стандарта по профессии Наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением.

- Техническое описание компетенции WSR «Токарь на станках с ЧПУ», конкурсного движения «Молодые профессионалы» (Worldskills).

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

#### **3.2.1. Печатные издания**

- Стандарт по профессии 15.01.32 Оператор станков с числовым программным управлением, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ №1544 от 9 декабря 2016 года.

- Профессиональный стандарт Оператор-наладчик шлифовальных станков с числовым программным управлением, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 361н от 04.06.2014 г., Профессионального стандарта по профессии Наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением.

Примерная рабочая программа профессионального модуля ПМ.02. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением (Приложение 1.2. к ПООП по профессии 15.01.32 Оператор станков с числовым программным управлением, зарегистрированного в государственном реестре ПООП в 2017 г.).

#### **Основные источники:**

1. Босинзон М.А. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования - М.: Издательский центр «Академия», 2015. - 256 с.

2. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация - М.: Издательский центр «Академия», 2015. - 192 с.

3. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования - М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 384 с.

#### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. <http://www.fsapr2000.ru> Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства

2. <http://www/i-mash.ru> Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению.

### **Отечественные журналы:**

«Инструмент. Технология. Оборудование»;  
«Металлургия машиностроения»;  
«Металлообработка».

### **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Максимальный объём учебной нагрузки обучающегося составляет 36 академических часа в неделю. Длительность урока теоретического обучения составляет 45 минут, продолжительность учебной практики – не более 6 часов в день.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.02. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением является изучение теоретического материала междисциплинарного курса МДК. 02. 01. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением и прохождение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков по каждому из основных видов профессиональной деятельности.

Производственную практику в рамках профессионального модуля рекомендуется проводить концентрированно.

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

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 15.00.00 Metallургия, машиностроение и металлообработка и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 15.00.00 Metallургия, машиностроение и металлообработка, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 15.00.00 Metallургия, машиностроение и металлообработка, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

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

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля                            | Критерии оценки  | Методы оценки                     |
|---|--|-----------------------------------|
| <p><b>ПК 2.1.</b> Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания устройства 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> </ul> | <p>Тестирование.<br/>Экзамен.</p> |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>  | <p>Практические занятия</p>       |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | ЧПУ станка и подбирать язык программирования.   |   |
| <b>ПК 2.2.</b> Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM  | - знание приемов работы в CAD/CAM системах;   | Тестирование.<br>Собеседование.<br>Экзамен. |
|  | - умение осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;<br>- осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;   | Практические занятия.                       |
|  | - разрабатывать управляющие программ с применением систем CAD/CAM   | Виды работ на практике.                     |
| <b>ПК 2.3.</b> Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком | - знания порядка заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;<br>- способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;  | Тестирование.<br>Собеседование.<br>Экзамен. |
|  | - умения осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;<br>- проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;<br>- кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;<br>- разрабатывать карту наладки станка и инструмента;<br>- составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;<br>- вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;<br>- применять методы и приемки отладки программного кода; | Практические занятия.                       |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>- работать в режиме корректировки управляющей программы</li> </ul>  |  |
|   | <p>Действия. Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком</p>   | <p>Виды работ на практике.</p>                             |
| <p><b>ОК 01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах;</li> <li>- проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>- определение потребности в информации и источников её получения;</li> <li>- осуществление эффективного поиска;</li> <li>- разработка детального плана действий;</li> <li>- оценка рисков на каждом шаге;</li> <li>- оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.</li> </ul> | <p>Практическая работа. Решение ситуационного задания.</p> |
|   | <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составить план действия;</li> <li>- определить необходимые</li> </ul>   | <p>Практические занятия. Ситуационные задания.</p>         |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>ресурсы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>  |  |
|  | <p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> | <p>Тестирование.<br/>Собеседование.<br/>Экзамен.</p> |
| <p><b>ОК 02.</b> Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;</li> <li>- проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты;</li> <li>- структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска;</li> <li>- интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.</li> </ul>  | <p>Виды работ на практике.</p>                       |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска;</li> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска.</li> </ul> | <p>Практические занятия.<br/>Наблюдение</p>          |
|   | <p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации.</li> </ul>  | <p>Тестирование.<br/>Собеседование.<br/>Экзамен.</p> |
| <p><b>ОК 03.</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности);</li> <li>- применение современной научной профессиональной терминологии;</li> <li>- определение траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>  | <p>Практическая работа.<br/>Наблюдение.</p>          |
|   | <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- выстраивать траектории профессионального и личностного развития.</li> </ul>   | <p>Практические занятия. Наблюдение.</p>             |
|   | <p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современная научная и</li> </ul>  | <p>Тестирование.<br/>Собеседование.<br/>Экзамен.</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>профессиональная терминология;</p> <p>-возможные траектории профессионального развития и самообразования.</p>   |  |
| <p><b>ОК 04.</b> Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>                              | <p>- участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач;</p> <p>- планирование профессиональной деятельности.</p>                       | <p>Практическая работа.</p> <p>Наблюдение.</p>             |
|   | <p><i>Умения:</i></p> <p>- организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>                             | <p>Практические занятия.</p>                               |
|   | <p><i>Знания:</i></p> <p>- психология коллектива;</p> <p>- психология личности;</p> <p>- основы проектной деятельности.</p>                                    | <p>Тестирование.</p> <p>Собеседование.</p> <p>Экзамен.</p> |
| <p><b>ОК 05.</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> | <p>- грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке; - проявлять толерантность в рабочем коллективе.</p> | <p>Практическая работа.</p> <p>Наблюдение.</p>             |
|   | <p><i>Умения:</i></p> <p>- излагать свои мысли на государственном языке; - оформлять документы.</p>  | <p>Практические занятия.</p> <p>Наблюдение.</p>            |
|   | <p><i>Знания:</i></p> <p>особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.</p>   | <p>Тестирование.</p> <p>Собеседование.</p> <p>Экзамен.</p> |
| <p><b>ОК 07.</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>                    | <p>- соблюдать правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</p> <p>- обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.</p>     | <p>Практическая работа.</p> <p>Наблюдение.</p>             |
|   | <p><i>Умения:</i></p> <p>соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках</p>                                     | <p>Практические занятия.</p> <p>Наблюдение.</p>            |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>профессиональной деятельности по профессии (специальности).</p> <p><i>Знания:</i><br/> - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.</p>   | <p>Тестирование.<br/> Собеседование.<br/> Экзамен.</p> |
| <p><b>ОК 08.</b> Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности</p> | <p>- сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры;<br/> -поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности.</p>   | <p>Практическая работа.<br/> Наблюдение.</p>           |
|  | <p><i>Умения:</i><br/> - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;<br/> - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;<br/> - пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии.</p> | <p>Практические занятия.<br/> Наблюдение.</p>          |
|  | <p><i>Знания:</i><br/> - роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;<br/> - основы здорового образа жизни;<br/> -условия профессиональной деятельности и зоны риска</p>  | <p>Тестирование.<br/> Собеседование.<br/> Экзамен.</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | физического здоровья для профессии (специальности);<br>- средства профилактики перенапряжения.   |   |
| <b>ОК 09.</b> Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности             | - применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.  | Практическая работа.<br>Наблюдение.         |
|  | <i>Умения:</i><br>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;<br>- использовать современное программное обеспечение.  | Практические занятия.<br>Наблюдение.        |
|  | <i>Знания:</i> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.  | Тестирование.<br>Собеседование.<br>Экзамен. |
| <b>ОК 10.</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке | - применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;<br>- ведение общения на профессиональные темы.   | Практическая работа.<br>Наблюдение.         |
|  | <i>Умения:</i><br>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);<br>- понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;<br>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;<br>- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);<br>- писать простые связные сообщения на знакомые или | Практические занятия.<br>Наблюдение.        |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | интересующие профессиональные темы.  |   |
|  | <p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности.</li> </ul> | Тестирование.<br>Собеседование.<br>Экзамен. |
| ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</li> <li>- составлять бизнес план;</li> <li>- презентовать бизнес-идею;</li> <li>- определение источников финансирования;</li> <li>- применение грамотных кредитных продуктов для открытия дела.</li> </ul>  | Наблюдение.                                 |
|  | <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</li> <li>- оформлять бизнес-план;</li> <li>- рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования.</li> </ul>  | Наблюдение.                                 |
|  | <p><i>Знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основы предпринимательской деятельности;</li> <li>- основы финансовой</li> </ul>   | Тестирование.<br>Собеседование.<br>Экзамен. |



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | грамотности;<br>- правила разработки бизнес-планов;<br>- порядок выстраивания презентации;<br>-кредитные банковские продукты. |  |
|--|---|--|