

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**  
**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение**  
**Республики Дагестан**  
**«Колледж машиностроения и сервиса им. С.Орджоникидзе»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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


Код и наименование профессии: **15.01.32 Оператор станков с программным управлением.**


входящей в состав УГС **15.00.00 Машиностроение**

Квалификация выпускника: **Оператор станков с программным управлением.**  
**Станочник широкого профиля**

**2021г.**



ОДОБРЕНО  
Цикловой комиссией технологии  
машиностроения  
Протокол № 10 от «30» 06 2021 г.  
Председатель ЦК  
  
Гасаналиев И.М.  
ФИО

УТВЕРЖДАЮ  
зам. директора по учебно-  
методической работе  
  
Гаджиева Д.С.  
ФИО  
«30» 06 2021г.

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением** разработана на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии **15.01.32 Оператор станков с программным управлением**, входящей в состав укрупненной группы профессии 15.00.00 Машиностроение утвержденного приказом Минобрнауки России от 9.12.2016г. № 1555(зарегистрировано в Минюсте России 20. 12.2016г. № 44827);

**с учетом:**

- примерной основной образовательной программы (приложение 1.2 к ПООП) по профессии **15.01.32 Оператор станков с программным управлением** (рег. № 15.01.32-170404 от 18.05.2017г.)
- Методических рекомендаций по разработке рабочей программы учебной дисциплины при реализации программы подготовки специалистов среднего звена, разработанных Отделом профессионального образования Министерства образования и науки Республики Дагестан  
в соответствии с рабочим учебным планом колледжа на 2021/2022 учебный год

**разработчик:**

- Магомедова М.М.- преподаватель ГБПОУ РД «Колледж машиностроения и сервиса им. С. Орджоникидзе»;
- Магомедова Х.М - преподаватель ГБПОУ РД «Колледж машиностроения и сервиса им. С. Орджоникидзе»;
- Гасаналиев Иса Махмудович - преподаватель ГБПОУ РД «Колледж машиностроения и сервиса им. С. Орджоникидзе»;

© Магомедова Муминат Муслимовна 2021

© Магомедова Хадиджат Магомедрасуловна 2021

© Гасаналиев Иса Махмудович 2021

© ГБПОУ РД «Колледж машиностроения и сервиса им. С.Орджоникидзе» 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

- |   | стр |
|---|-----|
| 1. Паспорт программы профессионального модуля ПМ.02. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением |     |
| 2. Структура и содержание профессионального модуля  |     |
| 3. Условия реализации программы профессионального модуля  |     |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля  |     |

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью профессионального цикла программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС) по профессии **15.01.32 Оператор станков с программным управлением.**

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся **должен освоить вид профессиональной деятельности:**

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;

разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением;

изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности;

**должен обладать профессиональными компетенциями:**

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.

Содержание профессионального модуля состоит из набора разделов, каждый из которых соответствует конкретной профессиональной компетенции или несколькими компетенциям и направлен на развитие набора общих компетенций:

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04.Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06.Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08.Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

**иметь практический опыт:**

- Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования;
- Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком;
- Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM

**уметь:**

- читать и применять техническую документацию при выполнении работ;
- разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;
- устанавливать оптимальный режим резания;
- анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;
- Осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;
- Осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;
- осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;
- проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;
- кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;
- разрабатывать карту наладки станка и инструмента;
- составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;
- вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;
- применять методы и приемы отладки программного кода;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- работать в режиме корректировки управляющей программы

**знать:**

- устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;
- устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;
- устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом;
- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка
- методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ;
- теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;
- приемы программирования одной или более систем ЧПУ;
- порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;
- способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;
- приемы работы в CAD/CAM системах

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего –452 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 140 часов,

включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 130 часов;

-объем времени обязательной части ППКРС – 68 часов

-объем времени вариативной части ППКРС – 62 часов

самостоятельной работы обучающегося – 12 часов;

учебная практика – 144 часов

производственная практика – 144 часов.

Консультация – 2 часов.

Экзамен – 6 часов

Диф зачет – 2 часов

Экзамен по ПМ – 12 часов

### 1.3. Конкретизированные требования освоения структурных элементов программ

| Формируемые компетенции   | Название раздела  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   | Практический опыт   | Умения   | Знания   | Материально технические ресурсы  |
| <b>Раздел 1. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением</b> |   |  |  |  |
| ПК 2.1.   | Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования | читать и применять техническую документацию при выполнении работ;<br>разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;<br>устанавливать оптимальный режим резания;<br>анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования; | устройство и принципы работы металлорежущих станков с числовым управлением, правила подналадки и наладки;<br>устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;<br>устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;<br>приемы программирования одной или более систем ЧПУ, правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;<br>методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с числовым программным управлением (далее - ЧПУ); | Тренажер, имитирующий пульт управления стойки станка с ЧПУ<br><br>Тренажер для отработки координации движения рук при токарной обработке;<br>Демонстрационное устройство станка;<br><br>Симулятор для визуализации процессов обработки |
| ПК 2.2.   | Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM                          | осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;<br>осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;   | приемы работы в CAD/CAM системах способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали   | Программное обеспечение CAD/CAM  |

|        |   |   |   |  |
|--------|---|---|---|--|
| ПК 2.3 | Выполнение диалогового программирования пульта управления | <p>с</p> <p>осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;</p> <p>проверять управляющие программы средствами вычислительной техники; кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;</p> <p>разрабатывать карту наладки станка и инструмента;</p> <p>составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;</p> <p>вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей</p> | <p>порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ; способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;</p> |  |
|--------|---|---|---|--|

## 1.4. Спецификация общих компетенций

В результате освоения модуля обучающийся осваивает элементы компетенций

| Шифр комп. | Наименование компетенций   | Дескрипторы (показатели сформированности)   | Умения  | Знания   |
|------------|--|---|---|--|
| ОК 01      | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.                    | Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах.<br>Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности<br>Определение этапов решения задачи. Определение потребности в информации. Осуществление эффективного поиска.<br>Выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных.<br>Разработка детального плана действий<br>Оценка рисков на каждом шагу. Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана. | Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;<br>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;<br>Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;<br>Составить план действия, Определить необходимые ресурсы;<br>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;<br>Реализовать составленный план;<br>Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). | Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;<br>Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;<br>Методы работы в профессиональной и смежных сферах. Структура плана для решения задач<br>Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02      | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. | Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач<br>Проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты.<br>Структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска;<br>Интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности   | Определять задачи поиска информации<br>Определять необходимые источники информации<br>Планировать процесс поиска<br>Структурировать получаемую информацию<br>Выделять наиболее значимое в перечне информации<br>Оценивать практическую значимость результатов поиска<br>Оформлять результаты поиска   | Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности<br>Приемы структурирования информации<br>Формат оформления результатов поиска информации   |

|       |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|
| OK 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.   | Использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности). Применение современной научной профессиональной терминологии. Определение траектории профессионального развития и самообразования | Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности. Выстраивать траектории профессионального и личностного развития | Содержание актуальной нормативно-правовой документации Современная научная и профессиональная терминология Возможные траектории профессионального развития и самообразования        |
| OK 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.                               | Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач Планирование профессиональной деятельность   | Организовывать работу коллектива и команды Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.  | Психология коллектива Психология личности Основы проектной деятельности   |
| OK 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. | Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке  | Излагать свои мысли на государственном языке Оформлять документы  | Особенности социального и культурного контекста Правила оформления документов.  |
| OK 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей            | Понимать значимость своей профессии (специальности) Демонстрация поведения на основе общечеловеческих ценностей   | Описывать значимость своей профессии Презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии (специальности)                                    | Сущность гражданско-патриотической позиции Общечеловеческие ценности Правила поведения в ходе выполнения профдеятельности   |
| OK 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.                    | Соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте   | Соблюдать нормы экологической безопасности. Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности)  | Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности. Пути обеспечения ресурсосбережения. |

|       |  |   |   |  |
|-------|--|---|---|--|
| OK 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности. | Сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры Поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности | 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 (специальности)  | Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;<br>Основы здорового образа жизни;<br>Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности) Средства профилактики перенапряжения  |
| OK 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.  | Применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности  | Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач<br>Использовать современное программное обеспечение   | Современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности   |
| OK 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.  | Применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке. Ведение общения на профессиональные темы  | Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие профессиональные темы строить простые высказывания о себе и своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности |

|       |   |  |  |  |
|-------|---|--|--|--|
| OK 11 | Планировать<br>предпринимательскую<br>деятельность в<br>профессиональной сфере. | Определение инвестиционную<br>привлекательность коммерческих идей в<br>рамках профессиональной деятельности.<br>Составлять бизнес план<br>Презентовать бизнес-идею<br>Определение источников финансирования<br>Применение грамотных кредитных продуктов для<br>открытия дела | Выявлять достоинства и<br>недостатки коммерческой идеи<br>Презентовать идеи открытия<br>собственного дела в<br>профессиональной деятельности<br>Оформлять бизнес-план<br>Рассчитывать размеры выплат по<br>процентным ставкам кредитования | Основы предпринимательской<br>деятельности Основы финансовой<br>грамотности Правила разработки<br>бизнес-планов Порядок<br>выстраивания презентации<br>Кредитные банковские продукты |
|-------|---|--|--|--|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

#### 2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля  | Суммарный объем нагрузки | Занятия во взаимодействии с преподавателем, час. |                      |                              |                |                        | Самостоятельная работа |           |
|---|---|--------------------------|--|----------------------|------------------------------|----------------|------------------------|------------------------|-----------|
|   |   |                          | Обучение по МДК, в час.                          |                      |                              | Практики       |                        |                        |           |
|   |   |                          | всего, часов                                     | Лаб.и практич. часов | Занятия с использованием ДОТ | Учебная, часов | Производственная часов |                        |           |
| 1                                       | 2   | 3                        | 4  | 5                    |                              | 6              | 7                      | 8                      |           |
| ПК 2.1,ПК 2.3, ОК1ОК3,ОК4, ОК7, ОК11    | <b>Раздел 1.</b><br>Разработка управляющих программ   | 88                       | 68   | 20                   | 8                            |                | 72                     |                        | 6         |
| ПК2.2,ОК2, ОК5,ОК9,ОК10                 | <b>Раздел 2</b><br>Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы   | 94                       | 62   | 32                   | 4                            |                | 72                     |                        | 6         |
|   | <i>Производственная практика (по профилю специальности), часов (еслипредусмотрена итоговая(концентрированная) практика)</i> | 144                      |  |                      |                              |                |                        | 144                    |           |
|   | <b>Всего:</b>   | <b>274</b>               | <b>130</b>                                       | <b>52</b>            |                              |                | <b>144</b>             | <b>144</b>             | <b>12</b> |

## 2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем         | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Осваиваемые элементы компетенций               |
|---|--|-------------|--|
| 1   | 2  | 3           | 5  |
| <b>МДК.02.01.Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением</b>   |  | <b>130</b>  |  |
| <b>Раздел 1.Разработка управляющих программ</b>   |  | <b>68</b>   |  |
| <b>Тема 1.1. Системы автоматического управления.</b>  | <b>Содержание</b>  | <b>12</b>   | ПК 2.1-2.3<br>ОК 01 ОК 02 ОК 03<br>ОК 09 ОК 10 |
|   | 1. <b>Системы автоматического управления технологическим оборудованием.</b><br>Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. История развития числового программного управления (ЧПУ).                       |             |  |
|   | 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><br>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><br>Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ.   |             |  |
|   | 6. <b>Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства.</b>   |             |  |
|   | <b>Лабораторные работы</b>   |             |  |
| <b>Практические занятия</b>   |  |             |  |
| 1. Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании. | <b>4</b>   |             |  |
| <b>Тема 1.2. Основные сведения о программном управлении.</b>                                      | <b>Содержание</b>  |             | ПК 2.1-2.3<br>ОК 01 ОК 02 ОК 03<br>ОК 09 ОК 10 |
|   | <b>Занятия с использованием ДОТ</b>  | <b>4</b>    |  |
|   | 1. <b>Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП).</b> Понятие «система автоматизированного программирования», уровни  |             |  |

|  |   |   |           |   |
|--|---|---|-----------|---|
|  |   | автоматизации подготовки УП.  |           |   |
|  | 2 | <b>Виды программирования.</b> Организация работы при ручном вводе программ. Аналитические и инструментальные языки программирования |           |   |
|  |   | <b>Лабораторные работы</b>  |           |   |
|  |   | <b>Практические занятия</b>   |           |   |
| <b>Тема 1.3.</b> Подготовка управляющей программы                          |   | <b>Содержание</b>   | <b>12</b> | ПК 2.1-2.3<br>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10 |
|  | 1 | <b>Этапы подготовки управляющей программы.</b>  |           |   |
|  | 2 | <b>Способы и технические средства подготовки управляющих программ.</b>  |           |   |
|  | 3 | <b>Процедуры составления управляющих программ.</b>  |           |   |
|  | 4 | <b>Технологическая документация.</b>  |           |   |
|  | 5 | <b>Система координат станка, детали, инструмент.</b>  |           |   |
|  |   | <b>Лабораторные работы</b>  |           |   |
|  |   | <b>Практические занятия</b>   |           |   |
| <b>Тема 1.4.</b> Расчет элементов контура детали и траектории инструмента. |   | <b>Содержание</b>   | <b>8</b>  | ПК 2.1-2.3<br>ОК 01-10                      |
|  | 1 | <b>Типы геометрических элементов детали.</b> Понятие «Опорная точка».   |           |   |
|  | 2 | <b>Понятие «эквидистанта к контуру».</b> Методика построения эквидистанты.  |           |   |
|  |   | <b>Лабораторные работы</b>  |           |   |
|  |   | <b>Практические занятия</b>   | <b>4</b>  |   |
|  | 1 | Программирование расточных операций.  |           |   |
| <b>Тема 1.5</b> Структура управляющей программы                            |   | <b>Содержание</b>   |           | ПК 2.1-2.3<br>ОК 01 ОК 02                   |
|  |   | <b>Занятия с использованием ДОТ</b>   | <b>4</b>  |   |
|  |   | <b>Понятие «Управляющая программа».</b> Содержание и структура управляющей программ   |           |   |
|  |   | <b>Назначение и содержание формата кадра.</b>   |           |   |
|  |   | <b>Лабораторные работы</b>  |           |   |
|  |   | <b>Практические занятия</b>   | <b>2</b>  |   |
|  | 1 | Освоение правил назначения и кодирования основных функций управляющих программ станков с ЧПУ  |           |   |
| <b>Тема 1.6</b> Запись, контроль и редактирование управляющей программы.   |   | <b>Содержание</b>   | <b>8</b>  | ПК 2.1-2.3<br>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10 |
|  | 1 | <b>Программирование в ISO-кодах.</b>  |           |   |
|  | 2 | <b>Описание GiM - кодов для программирования ЧПУ станков.</b>   |           |   |
|  |   | <b>Лабораторные работы</b>  |           |   |

|   |    |   |           |   |
|---|----|---|-----------|---|
|   |    | <b>Практические занятия</b>   | <b>10</b> |   |
|   | 1  | Расчет координат опорных точек контура детали.  |           |   |
|   | 2  | Разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на фрезерном станке с ЧПУ.  |           |   |
| <b>Самостоятельная работа по разделу 1</b>  |    | Составить номенклатуру деталей по предложенным рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп;<br>Подготовить сообщение, презентацию по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП»;<br>Подготовить презентацию по теме: «Связь системы координат станка, детали, инструмента»;<br>Произвести расчет опорных точек эквидистанты по предложенным рабочим чертежам деталей | <b>6</b>  |   |
| <b>Учебная практика</b>   |    | 1. Программное управление металлорежущими станками.<br>2. Обработка деталей на металлорежущих станках с ЧПУ различного вида и типа  | <b>72</b> |   |
| <b>Раздел 2. Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы</b>                 |    |   | <b>62</b> |   |
| <b>МДК.02.01</b> Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением |    |   |           |   |
|   |    | <b>Содержание</b>   |           |   |
|   |    | <b>Занятия с использованием ДОТ</b>   | <b>4</b>  |   |
| <b>Тема 2.1</b> Основы автоматизированного проектирования.                                      | 1  | <b>Системы автоматизированного проектирования.</b> История возникновения; необходимость и преимущества применения; CAD/CAM/CAE системы. PLM системы - жизненный цикл изделия.   |           | ПК 2.1-2.3<br>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10 |
|   | 2  | <b>Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме.</b>   |           |   |
|   |    | <b>Лабораторные работы</b>  |           |   |
|   | 1  |   |           |   |
|   |    | <b>Практические занятия</b>   |           |   |
| <b>Тема 2.2</b> CAD системы.  |    | <b>Содержание</b>   | <b>12</b> | ПК 2.1-2.3<br>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ОК 10 |
|   | 1. | <b>CAD-системы. Виды геометрического моделирования.</b>   |           |   |
|   | 2. | <b>Функции твердотельного моделирования. Пакеты геометрического моделирования и их функциональность.</b>  |           |   |
|   | 3. | <b>Базовые геометрические объекты. Обмен геометрическими данными автоматизация черчения.</b>  |           |   |
|   |    | <b>Лабораторные работы</b>  |           |   |

|  |   |           |   |
|--|---|-----------|---|
|  | <b>Практические занятия</b>   |           |   |
| <b>Тема 2.3 САМ системы</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>8</b>  | ПК 2.1-2.3<br>ОК 01 ОК 02                   |
|  | 1. <b>САМ-системы. Архитектура станка с ЧПУ.</b>  |           |   |
|  | <b>Виды современных станков с ЧПУ. Основы процесса резания. Структура управляющей программы.</b>  |           |   |
|  | 2. <b>Пакеты сат-систем и их функциональность.</b>  |           |   |
|  | 3. <b>Автоматизация написания управляющих программ для станков с ЧПУ.</b>   |           |   |
|  | <b>Лабораторные работы</b>  |           |   |
|  | <b>Практические занятия</b>   |           |   |
| <b>Тема 2.4 САЕ системы</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>4</b>  | ПК 2.1-2.3<br>ОК 01-10                      |
|  | 1. <b>САЕ-системы. Классификация; возможности САЕ-систем. Пакеты САЕ и их функциональность.</b>   |           |   |
|  | 2. <b>Основы метода конечных элементов, алгоритм конечно-элементного анализа в САЕ - системах.</b>  |           |   |
|  | <b>Лабораторные работы</b>  |           |   |
|  | <b>Практические занятия</b>   |           |   |
| <b>Тема 2.5 Программирование промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов.</b> | <b>Содержание</b>   | <b>2</b>  | ПК 2.1-2.3<br>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>Лабораторные работы</b>  | <b>32</b> |   |
|  | <b>Практические занятия</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>Тематика самостоятельных работ по разделу 2</b>   | Составить УП на разных языках программирования для обработки заданной детали.<br>Заполнить технологическую документацию с применением CAD/CAM | <b>6</b>  |   |

|   |  |            |  |
|---|--|------------|--|
| <b>Учебная практика</b>                                     | <b>Виды работ:</b><br>Подготовка программ на языках управления цикловыми ПР и на языках программирования роботов VAL<br>Разработка УП для токарных станков<br>Разработка УП для фрезерных станков<br>Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем | <b>72</b>  |  |
| <b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> | <b>Виды работ</b><br>Подготовка программ обработки деталей: - на сверлильно-фрезерных станках с ЧПУ; - на многоцелевых станках с ЧПУ. Подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента  | <b>144</b> |  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Кабинет технологии металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах, оснащенный оборудованием для демонстрации и имитации работ на металлорежущих станках.

Лаборатории программного управления станками с ЧПУ

Мастерская «Токарные работы на станках с ЧПУ»

Мастерская «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

Система дистанционного обучения «Moodle» (на базе ГБПОУ РД «Технический колледж»)

Оснащенные базы практики, в соответствии с основными видами деятельности.

#### **Основные источники:**

Ловыгин А. А., Теверовский Л. В Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система ДМК  
Пресс 2015

#### **Дополнительные источники:**

1. Берлинер Э.М., Таратынов О.В. САПР в машиностроении М.: Форум, 2008
2. Кондаков А.И. САПР технологических процессов. М.: Академия, 2008
3. Коржов Н.П. Создание конструкторской документации средствами компьютерной графики. - М. : Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2008
4. Новиков О.А. Автоматизация проектных работ в технологической подготовке машиностроительного производства. - М. : Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2007
5. Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ИППИ. - М.: Академия, 2007
6. Пантюхин П.Я., Быков А.В., Репинская А.В. Компьютерная графика. - М.: Форум: Инфра-М, 2007

#### **Интернет-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.

#### 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 | <p><b>Знания:</b><br/>устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;<br/>устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;<br/>устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;<br/>приемы программирования одной или более систем ЧПУ;</p> | Тестирование<br>Собеседование<br>Экзамен      |
|  | <p><b>Умения:</b><br/>читать и применять техническую документацию признания выполнения работ;<br/>разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;<br/>устанавливать оптимальный режим резания;<br/>анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;</p>  | Практические                                  |
|  | <p><b>Действия:</b><br/>Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования</p>  | Практическая работа<br>Виды работ на практике |
| ПК 2.2. Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM                         | <p><b>Знания:</b><br/>приемы работы в CAD/CAM системах</p>   | Тестирование<br>Собеседование<br>Экзамен      |
|  | <p><b>Умения</b><br/>осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;<br/>осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;</p>   | Практические<br>взятия                        |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>Действия</p> <p>Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM</p>  | <p>Практическая работа</p> <p>Виды работ на практике</p> |
| <p>ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком</p>                                 | <p>Знания</p> <p>порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;</p> <p>способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;</p>   |  |
|   | <p>Умения</p> <p>осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;</p> <p>проверять управляющие программы средствами вычислительной техники; кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;</p> <p>разрабатывать карту наладки станка и инструмента;</p> <p>составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;</p> <p>вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей применять методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода работать в режиме корректировки управляющей программы</p> | <p>Практические занятия</p>                              |
|   | <p>Действия</p> <p>Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком</p>   | <p>Практическая работа</p> <p>Виды работ на практике</p> |
| <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> | <p>Дескрипторы:</p> <p>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.</p> <p>Осуществление эффективного поиска. 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:</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p>   | <p>Практические занятия</p> <p>Ситуационные задания</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>определять этапы решения задачи;<br/>         выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;<br/>         составить план действия;<br/>         определить необходимые ресурсы;<br/>         владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;<br/>         реализовать составленный план;<br/>         оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> |  |
|   | <p>информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.<br/>         алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;<br/>         методы работы в профессиональной и смежных сферах;<br/>         структуру плана для решения задач;<br/>         порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>  | Экзамен  |
| ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения профессиональной деятельности | <p>Дескрипторы:<br/>         Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;<br/>         проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты;<br/>         структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска;<br/>         интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.</p>   | Практическая работа<br>Экспертное наблюдение<br>проект |
|   | <p>Умения:<br/>         определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации;<br/>         планировать процесс поиска;<br/>         структурировать получаемую информацию;<br/>         выделять наиболее значимое в перечне информации;<br/>         оценивать практическую значимость результатов поиска;<br/>         оформлять результаты поиска</p>   | Практические занятия<br>Экспертное наблюдение          |
|   | <p>Знания:<br/>         номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;<br/>         приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>   | Тестирование<br>Собеседование<br>Экзамен               |
| ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.                                 | <p>Дескрипторы:<br/>         использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности);<br/>         применение современной научной профессиональной терминологии; определение траектории</p>   | Практическая работа<br>Экспертное наблюдение<br>проект |
|   | <p>Умения:<br/>         определять актуальность нормативно-правовой</p>  | Практические занятия                                   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | документации в профессиональной деятельности;<br>выстраивать траектории профессионального и личностного развития  | Экспертное наблюдение  |
|  | Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования                | Тестирование<br>Собеседование<br>Экзамен                     |
| ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.                              | Дескрипторы:<br>участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач;<br>планирование профессиональной деятельности  | Практическая работа<br>Экспертное наблюдение<br>Деловая игра |
|  | Умения:<br>организовывать работу коллектива и команды;<br>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами  | Практические занятия<br>Деловая игра                         |
|  | Знания:<br>психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности  | Тестирование<br>Собеседование<br>Экзамен                     |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста | Дескрипторы:<br>грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке;<br>проявлять толерантность в рабочем коллективе                                 | Практическая работа<br>Экспертное наблюдение                 |
|  | Умения:<br>излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.   | Практические занятия<br>Экспертное наблюдение                |
|  | Знания:<br>особенности социального и культурного контекста;<br>правила оформления документов.   | Тестирование<br>Собеседование<br>Экзамен                     |
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях                    | Дескрипторы:<br>соблюдать правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;<br>обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.   | Практическая работа<br>Экспертное наблюдение                 |
|  | Умения:<br>соблюдать нормы экологической безопасности;<br>определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).                               | Практические занятия<br>Экспертное наблюдение                |
|  | Знания:<br>правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;<br>основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;<br>пути обеспечения ресурсосбережения. | Тестирование<br>Собеседование<br>Экзамен                     |
| ОК 08 Использовать средства физической культуры для  | Дескрипторы:<br>сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры;   | Практическая работа<br>Экспертное наблюдение                 |

|  |  |   |
|--|--|---|
| сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности. | поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности   |   |
|  | <p>Умения:<br/>использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)</p> <p>Знания:<br/>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> | Практические занятия<br>Экспертное наблюдение |
| ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности   | Дескрипторы:<br>применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности   | Практическая работа<br>Экспертное наблюдение  |
|  | Умения:<br>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;<br>использовать современное программное обеспечение  | Практические занятия<br>Экспертное наблюдение |
|  | Знания:<br>современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.  | Тестирование<br>Собеседование<br>Экзамен      |
| ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке   | Дескрипторы:<br>применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;<br>ведение общения на профессиональные темы  | Практическая работа<br>Экспертное наблюдение  |
|  | Умения:<br>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;<br>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 интересующие профессиональные темы   | Практические занятия<br>Экспертное наблюдение |
|  | Знания:<br>правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;<br>основные общеупотребительные глаголы (бытовая и   | Тестирование<br>Собеседование<br>Экзамен      |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>профессиональная лексика);<br/> лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;<br/> особенности произношения;<br/> правила чтения текстов профессиональной направленности</p>   |  |
| <p>ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p> | <p>Дескрипторы:<br/> определение инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;<br/> составлять бизнес план;<br/> презентовать бизнес-идею;<br/> определение источников финансирования;<br/> применение грамотных кредитных продуктов для открытия дела</p> | <p>Практическая работа<br/> Экспертное наблюдение<br/> проект</p>        |
|  | <p>Умения: выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;<br/> презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;<br/> оформлять бизнес-план;<br/> рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования</p>  | <p>Практические занятия<br/> Экспертное наблюдение<br/> Деловая игра</p> |
|  | <p>Знание: основы предпринимательской деятельности;<br/> основы финансовой грамотности;<br/> правила разработки бизнес-планов;<br/> порядок выстраивания презентации;<br/> кредитные банковские продукты</p>  | <p>Тестирование<br/> Собеседование<br/> Экзамен</p>                      |