

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10«Программирование для автоматизированного оборудования»

2019г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее - СПО) по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. № 1561 (зарегистрировано в Министерстве юстиции РФ 26 декабря 2016 г. регистрационный № 44979)

**Организация-разработчик:**

ГБПОУ «Павловский автомеханический техникум им. И.И. Лепсе»

**Разработчики:**

Невзорова Н.А., преподаватель ГБПОУ ПАМТ им. И.И. Лепсе

Рабочая программа рассмотрена на заседании ПЦК общепрофессиональных дисциплин и дисциплин профессионального цикла спец. 15.02.08 Технология машиностроения и 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства и рекомендована к использованию в образовательном процессе.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ Н.Г. Баранова

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br/>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ</b>            | <b>6</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>                                  | <b>18</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>20</b> |
| <b>5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В<br/>ДРУГИХ ПООП</b>         | <b>21</b> |

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства»

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина относится к группе общепрофессиональных дисциплин общепрофессионального цикла.

## **1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

-методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

-определять необходимую для выполнения работы информацию, ее состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;  
-составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций:

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

| <i>Код</i>     | <i>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</i>   |
|----------------|---|
| <i>ВД 1</i>    | Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных  |
| <i>ПК 1.1.</i> | Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей  |
| <i>ПК 1.2.</i> | Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей  |
| <i>ПК 1.4.</i> | Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования  |
| <i>ПК 1.7.</i> | Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.                           |
| <i>ПК 1.8.</i> | Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией. |
| <i>ВД 1</i>    | Разрабатывать технологические процессы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе в автоматизированном  |
| <i>ПК 2.7.</i> | Осуществлять разработку управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.  |
| <i>ПК 2.8.</i> | Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.      |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы  | Объем часов  |
|---|--|
| Объем ОП  | 184 часов  |
| Самостоятельная работа  | 10 часов   |
| С преподавателем  | 174 часов  |
| в том числе:  |  |
| теоретическое обучение  | 2 курс- 78 часов<br>(1с-36ч , 2с-42ч)<br>3 курс - 96 часов<br>(1с-64ч, 2с-32ч) |
| лабораторные работы (если предусмотрено)                                      | 3 курс -50 ч   |
| практические занятия (если предусмотрено)                                     |  |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено)                                 | -  |
| самостоятельная работа  | 10 часов   |
| <b>Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета</b> |  |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| №         | Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)   | Объем часов |
|-----------|--|--|-------------|
| 1         |  | 2  | 3           |
| 1 семестр |  |  |             |
|           | <b>Раздел 1. Основные представления о системах ЧПУ.</b>  |  | <b>6</b>    |
| 1.        | Практическая работа 1. Основные термины и определения используемые в программном управлении при обработке на станках с ЧПУ. 3.09 | Управление, ЧПУ, УЧПУ, СЧПУ, управляющая программа, кадр, слово, адрес, номер кадра, геометрическая информация, технологическая информация, нулевая точка станка, координата, исходная точка станка, точка начала обработки, дискретность перемещения, коррекция инструмента, коррекция подачи, коррекция скорости главного движения, отказ ЧПУ, сбой ЧПУ, | 2           |
| 2.        | Практическая работа 2. Классификация систем ПУ. Обозначения станков с ПУ. 7.09   | Контурные системы с ЧПУ. Системы ЧПУ: NC, MNC, HNC, CNC. Обозначение станков с ЧПУ. Рабочие параметры ЧПУ. Показатели работы ЧПУ: производительность, точность, надежность.  | 2           |
| 3.        | Практическая работа 3. Этапы работы ЧПУ.   | Структурная схема работы ЧПУ. Характеристики систем ЧПУ. Режимы работы ЧПУ: ввод информации, автоматический режим, ручной режим, режим редактирования.   | 2           |
|           | <b>Раздел 2. Способы управления станками.</b>  |  | <b>4</b>    |
| 4.        | Практическая работа 4. Техническая подготовка производства для станков с ЧПУ.  | Карта наладки. Требования к КН. Подготовка УП. Функциональная схема создания УП. Расчет перемещений инструмента: моделирование заготовки, моделирование инструмента, моделирование обработки, постпроцессирование.   | 2           |
| 5.        | Практическая работа 5. Ручное программирование для станков с ЧПУ.  | Условия ручного программирования. Случаи применения ручного программирования. Необходимые данные для ручного программирования.   | 2           |
|           | <b>Раздел 3. Основы программирования.</b>  |  | <b>12</b>   |



|     |   |   |           |
|-----|---|---|-----------|
| 6.  | Практическая работа 6.Основные командыG-коды.   | Три группыG-кодов. Вспомогательные M-коды. Расшифровка.   | 2         |
| 7.  | Практическая работа 7.Составные элементы УП.  | Составные элементы УП. Слово. Кадр. Текст. Дополнительные символы. Формат кадра в соответствии с международным стандартом. Анализ структуры кадра. Структура УП.  | 2         |
| 8.  | Практическая работа 8.Примеры специальных циклов обработки с использованием G-кода.                               | Перечень специальных циклов обработки с использованием G-кода.  | 2         |
| 9.  | Практическая работа 9. Коррекция УП.  | Коррекция на длину, коррекция на радиус.  | 2         |
| 10. | Практическая работа 10.Обозначение осей координат и направления перемещений исполнительных органов станков с ЧПУ. | Обозначение осей координат и направления перемещений исполнительных органов станков с ЧПУ. Система координат токарного станка. Система координат фрезерного станка. Начало отсчета системы координат.             | 2         |
| 11. | Практическая работа 11. Нулевая и исходная точка станка.  | Нулевая M и исходная точка станка R, нулеваяточка заготовки W, нулевая точка инструмента E. Точка установки инструмента B. Точка смены инструмента N.   | 2         |
|     | <b>Раздел 4. Виды приспособлений и режущего инструмента, применяемые для станков с ЧПУ.</b>                       |   | <b>10</b> |
| 12. | Практическая работа 12. Основы теории базирования.  | База, базирование, правило 6 точек. Комплект баз. Схема базирования. Закрепление. Заготовка. Конструкторская база, измерительная база. Базирование в координатный угол. Базирование заготовок типа «вал», «диск». | 2         |
| 13. | Практическая работа 13. Классификация приспособлений для токарной обработки с ЧПУ, для фрезерной обработки с ЧПУ. | Кулачковые патроны. Поводковые патроны. Цанговые патроны. Токарные центры. Специальные приспособления.  | 2         |
| 14. | Практическая работа 14. Классификация РИ для токарных станков с ЧПУ.  | Резцы для ЧПУ. Схемы токарной обработки на ЧПУ. Виды инструментальных материалов.   | 2         |
| 15. | Практическая работа 15. Классификация РИ для фрезерных станков с ЧПУ.   | Геометрические параметры концевых фрез. Виды инструментальных материалов.   | 2         |
| 16. | Практическая работа 16. Режимы обработки на   | Скорость резания, частота вращения шпинделя, подача, глубина резания.   | 2         |

|           |  |  |               |
|-----------|--|--|---------------|
|           | станках с ЧПУ.   |  |               |
|           | <b>Раздел 5. Основные принципы и последовательность обработки на токарных станках.</b>                           |  | <b>4</b>      |
| 17.       | Практическая работа 17. Разработка УП. Эквидистанта контура и система координат.                                 | Разработка УП. Эквидистанта контура и система координат. Центры инструментов. Наружная и внутренняя эквидистанта контура при токарной обработке. | 2             |
| 18.       | Практическая работа 18. Типовые циклограммы вершины резца. Разработка УП. Программирование линейных перемещений. | Типовые циклограммы вершины резца. Типовые схемы обработки канавок. Разработка УП. Программирование линейных перемещений.                        | 2             |
|           | <i>Самостоятельная работа без преподавателя</i>  |  | 2ч            |
|           |  |  | <b>1с-36ч</b> |
| 2 семестр |  |  |               |
|           | <b>Раздел 6. Программирование УП для токарной обработки</b>  |  | <b>24</b>     |
| 1.        | Практическая работа №1. Составление карты наладки на подрезку торца детали «Вал»                                 | Практическая работа №1. Составление карты наладки на подрезку торца детали «Вал»   | 2             |
| 2.        | Практическая работа №2. Составление управляющей программы на подрезку торца детали «Вал»                         | Практическая работа №2. Составление управляющей программы на подрезку торца детали «Вал»   | 2             |
| 3.        | Практическая работа №3. Составление карты наладки на точение поверхности детали «Вал»                            | Практическая работа №3. Составление карты наладки на точение поверхности детали «Вал»  | 2             |
| 4.        | Практическая работа №4. Составление управляющей программы на точение поверхности детали «Вал»                    | Практическая работа №4. Составление управляющей программы на точение поверхности детали «Вал»  | 2             |
| 5.        | Практическая работа №5. Составление карты наладки на точение канавки детали «Вал»                                | Практическая работа №5. Составление карты наладки на точение канавки детали «Вал»  | 2             |

|                   |  |   |           |
|-------------------|--|---|-----------|
| 6.                | Практическая работа №6. Составление управляющей программы на точение канавки детали «Вал»                  | Практическая работа №6. Составление управляющей программы на точение канавки детали «Вал» | 2         |
| 7.                | Практическая работа №7. Разработка УП. Программирование конических поверхностей и снятие фасок.            | Разработка УП. Программирование конических поверхностей и снятие фасок.                   | 2         |
| 8.                | Практическая работа №8. Составление карты наладки на точение фаски детали «Вал»                            | Практическая работа №8. Составление карты наладки на точение фаски детали «Вал»           | 2         |
| 9.                | Практическая работа №9. Составление управляющей программы на точение фаски детали «Вал»                    | Практическая работа №9. Составление управляющей программы на точение фаски детали «Вал»   | 2         |
| 10.               | Практическая работа №10. Составление карты наладки на точение ступенчатого вала.                           | Практическая работа №10. Составление карты наладки на точение ступенчатого вала.          | 2         |
| 11.               | Практическая работа №11. Составление управляющей программы на точение ступенчатого вала.                   | Практическая работа №11. Составление управляющей программы на точение ступенчатого вала.  | 2         |
| 12.               | Практическая работа 12. Разработка УП. Программирование обработки по дуге окружности.                      | Разработка УП. Программирование обработки по дуге окружности.                             | 2         |
|                   | <b>Раздел 7. Программирование отдельных операций и циклов на токарных станках с ЧПУ.</b>                   |   | <b>10</b> |
| 13.               | Практическая работа 13. Циклы сверления и нарезания резьбы.  | Циклы сверления и нарезания резьбы. Растачивание отверстия.                               | 2         |
| 14.<br>15.<br>16. | Практическая работа 14, 15, 16, 17. Программы на сверление отверстия и нарезание резьбы ступенчатого вала. | Программы на сверление отверстия и нарезание резьбы ступенчатого вала.                    | 8         |

|                  |   |  |                |
|------------------|---|--|----------------|
| 17.              |   |  |                |
|                  | <b>Раздел 8. Основные принципы и последовательность обработки на фрезерных станках.</b>   |  | <b>8</b>       |
| 18.              | Практическая работа 18. Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Контурная обработка.   | Контурная обработка.   | 2              |
| 19.              | Практическая работа 19. Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Фрезерование прямоугольного кармана.   | Фрезерование прямоугольного кармана.   | 2              |
| 20.              | Практическая работа 20. Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Сверление отверстий.   | Фрезерование круглого кармана.   | 2              |
|                  | <i>Самостоятельная работа без преподавателя</i>   |  | <i>4ч</i>      |
| 21.              | Дифференцированный зачет  |  | 2              |
|                  |   |  | <b>2с-42 ч</b> |
| <b>3 семестр</b> |   |  |                |
|                  | <b>Раздел 9. Программирование УП для фрезерной обработки. Подготовка УП с использованием подпрограмм.</b>   |  | <b>22</b>      |
| 1.               | Подготовка УП фрезерной обработки простых поверхностей. Знакомство с программой и ее интерфейсом. Повторение G-кода, правил Международного стандарта программирования | Знакомство с программой и ее интерфейсом. Повторение G-кода, правил Международного стандарта программирования. Фрезерование контуров в виде треугольника, прямоугольника, прямоугольника с радиусами скругления, параллелограмма, ромба, трапеции. | 2              |
| 2.               | Тема 9.1 Подпрограмма.  | Подпрограмма.  | 2              |

|     |  |   |           |
|-----|--|---|-----------|
| 3.  | Тема 9.2 Работа с подпрограммами.  | Работа с подпрограммами.  | 2         |
| 4.  | Тема 9.3 Особенности подпрограмм.  | Особенности подпрограмм.  | 2         |
| 5.  | Лабораторная работа №1 Программирование простого контура в программе jViewer   | Программирование простого контура в программе jViewer   | 2         |
| 6.  | Лабораторная работа №2 Программирование сложного контура в программе jViewer   | Программирование сложного контура в программе jViewer   | 2         |
| 7.  | Лабораторная работа №3 Изучение симулятора обработки CNC для токарного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DT. Режимы работы. Настройка станка: установка заготовки, установка РИ. | Изучение симулятора обработки CNC для токарного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DT. Режимы работы. Настройка станка: установка заготовки, установка РИ. | 2         |
| 8.  | Тема 9.4 Работа с подпрограммами. Особенности подпрограмм  | Работа с подпрограммами. Особенности подпрограмм  | 2         |
| 9.  | Лабораторная работа №4 Изучение симулятора обработки CNC для токарного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DT. Настройка станка: Привязка инструмента.                             | Изучение симулятора обработки CNC для токарного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DT. Настройка станка: Привязка инструмента.                             | 2         |
| 10. | Тема 9.5 Подпрограмма в симуляторе. Процесс создания.  | Подпрограмма в симуляторе. Процесс создания.  | 2         |
| 11. | Лабораторная работа №5 Работа в симуляторе обработки CNC для токарного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DT. Обработка детали «Вал»  | Работа в симуляторе обработки CNC для токарного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DT. Обработка детали «Вал»  | 2         |
|     | <b>Раздел 10. Работа в симуляторе обработки CNC для токарного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DT</b>   |   | <b>18</b> |



|            |  |  |           |
|------------|--|--|-----------|
|            | обработки CNC для токарного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DT. Обработка детали «Болт» с использованием цикла резьбонарезания.  | 802DT. Обработка детали «Болт» с использованием цикла резьбонарезания.   |           |
|            | <b>Раздел 11. Основные принципы и последовательность обработки на фрезерных станках.</b>   |  | <b>14</b> |
| 21.        | Тема 11.1. Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Контурная обработка.   | Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Контурная обработка.  | 2         |
| 22.<br>23. | Тема 11.2. Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Фрезерование прямоугольного кармана.   | Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Фрезерование прямоугольного кармана.  | 4         |
| 24.<br>25. | Тема 11.3. Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Фрезерование круглого кармана.   | Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Фрезерование круглого кармана.  | 4         |
| 26.<br>27. | Тема 11.4. Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Сверление отверстий.   | Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ. Сверление отверстий   | 4         |
|            | <b>Раздел 12. Работа в симуляторе обработки CNC фрезерного станка ЧПУ. Стойка FANUC OiM.</b>   |  | <b>10</b> |
| 28.        | Лабораторная работа №15 Изучение симулятора обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка FANUCOiM. Режимы работы. Настройка станка: установка заготовки. Установка инструмента. | Изучение симулятора обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка FANUCOiM. Режимы работы. Настройка станка: установка заготовки. Установка инструмента. | 2         |
| 29.        | Лабораторная работа №16 Изучение симулятора обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка FANUCOiM . Настройка станка: Привязка инструмента.                                     | Изучение симулятора обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка FANUCOiM . Настройка станка: Привязка инструмента.                                     | 2         |
| 30.        | Лабораторная работа №17 Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка  | Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка  | 2         |

|                  |   |   |                   |
|------------------|---|---|-------------------|
|                  | FANUCOiM. Обработка детали «Корпус». Обработка скругленного квадрата.   | FANUCOiM. Обработка детали «Корпус». Обработка скругленного квадрата.   |                   |
| 31.              | Лабораторная работа №18 Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка FANUCOiM. Обработка детали «Корпус». Обработка скругленного квадрата. | Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка FANUCOiM. Обработка детали «Корпус». Обработка скругленного квадрата. | 2                 |
| 32.              | Лабораторная работа №19 Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка FANUCOiM. Обработка детали «Корпус». Обработка скругленного квадрата. | Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка FANUCOiM. Обработка детали «Корпус». Обработка скругленного квадрата. | 2                 |
|                  |   |   | <b>3 сем-64 ч</b> |
| <b>4 семестр</b> |   |   |                   |
|                  | <b>Раздел 13. Корректировка управляющих программ при работе станка с ЧПУ</b>  |   | <b>18</b>         |
| 1.               | Тема 13.1 Проверка и корректировка управляющих программ.  | Проверка и корректировка управляющих программ.  | 2                 |
| 2.               | Тема 13.2 Тестовые режимы станка с ЧПУ.   | Тестовые режимы станка с ЧПУ.   | 2                 |
| 3.               | Тема 13.3 Ввод коррекции. Погрешности.  | Ввод коррекции. Погрешности.  | 2                 |
| 4.               | Тема 13.4 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск ошибок в конкретной УП.  | Практическая работа №1 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск ошибок в конкретной УП.                                       | 2                 |
| 5.               | Тема 13.4.1 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск ошибок в конкретной УП.  | Практическая работа №1 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск ошибок в конкретной УП.                                       | 2                 |
| 6.               | Тема 13.4.2 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск ошибок в конкретной УП.  | Практическая работа №1 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск ошибок в конкретной УП.                                       | 2                 |
| 7.               | Тема 13.4.3 Проверка и корректировка управляющих  | Практическая работа №1 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск   | 2                 |



|     |   |  |           |
|-----|---|--|-----------|
|     | программ. Поиск ошибок в конкретной УП.   | ошибок в конкретной УП.  |           |
| 8.  | Тема 13.4.4 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск ошибок в конкретной УП.  | Практическая работа №1 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск ошибок в конкретной УП.  | 2         |
| 9.  | Тема 13.4.5 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск ошибок в конкретной УП.  | Практическая работа №1 Проверка и корректировка управляющих программ. Поиск ошибок в конкретной УП.  | 2         |
|     | <b>Раздел 14. Работа в симуляторе обработки CNC фрезерного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DM.</b>  |  | <b>14</b> |
| 10. | Лабораторная работа №20 Изучение симулятора обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DM. Режимы работы. Настройка станка: установка заготовки. Установка инструмента. | Изучение симулятора обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DM. Режимы работы. Настройка станка: установка заготовки. Установка инструмента | 2         |
| 11. | Лабораторная работа №21 Изучение симулятора обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DM . Настройка станка: Привязка инструмента.                                     | Изучение симулятора обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DM . Настройка станка: Привязка инструмента.                                    | 2         |
| 12. | Лабораторная работа №22 Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DM. Обработка детали «Корпус» Обработка фасонного квадрата.                      | Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка SINUMERIK 802DM. Обработка детали «Корпус» Обработка фасонного квадрата.                     | 2         |
| 13. | Лабораторная работа №23 Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка. SINUMERIK 802DM. Обработка детали «Корпус» Обработка фасонного квадрата.                     | Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка. SINUMERIK 802DM. Обработка детали «Корпус» Обработка фасонного квадрата.                    | 2         |
| 14. | Лабораторная работа №24 Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка. SINUMERIK 802DM. Обработка детали «Корпус»   | Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка. SINUMERIK 802DM. Обработка детали «Корпус» Сверление четырех отверстий.                     | 2         |

|     |  |  |               |
|-----|--|--|---------------|
|     | Сверление четырех отверстий.   |  |               |
| 15. | Лабораторная работа №25 Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка. SINUMERIK 802DM. Обработка детали «Корпус» Сверление четырех отверстий. | Работа в симуляторе обработки CNC для фрезерного станка ЧПУ. Стойка. SINUMERIK 802DM. Обработка детали «Корпус» Сверление четырех отверстий. | 2             |
| 16. | Дифференцированный зачет   |  | 2             |
|     | <i>Самостоятельная работа без преподавателя</i>  |  | 4ч            |
|     |  |  | <b>4с-32ч</b> |

***Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:***

*1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);*

*2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);*

*3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).*

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета «Технология машиностроения. Автоматизированное проектирование технологических процессов и программирование систем ЧПУ».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технология машиностроения. Автоматизированное проектирование технологических процессов и программирование систем ЧПУ»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК;
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска;

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Основные источники:**

1. 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.

##### **Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Система NX. Фрезерование. В 2 частях. Часть 1 : учебное пособие для СПО / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Саратов : Профобразование, 2020. — 171 с. — ISBN 978-5-4488-0583-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92157.html>
2. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Система NX. В 2 частях. Часть 2 : учебное пособие для СПО / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Саратов : Профобразование, 2020. — 118 с. — ISBN 978-5-4488-0584-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92158.html>

##### **Дополнительные источники:**

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 107 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/33645.html>

### **3.3. Организация образовательного процесса**

Освоение обучающимися рабочей программы учебной дисциплины ОП.10 «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» должно проходить в условиях созданной образовательной среды в учебном заведении соответствующих профилю специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства».

Изучению дисциплины «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» предшествует получение базовых знаний по дисциплинам: «Инженерная графика», «Технологическое оборудование и приспособления», «Резание», «Технология машиностроения»,

### **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, указанной в пункте 1.5 ФГОС СПО по специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства» (имеющие стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах.

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, указанной в пункте 1.5 ФГОС СПО по специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства» не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Результаты обучения</i>   | <i>Критерии оценки</i>  | <i>Формы и методы оценки</i>  |
|--|---|---|
| <p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <p>-методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно использует справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);</li> <li>- демонстрирует умение рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;</li> <li>- правильно заполняет формы сопроводительной документации;</li> <li>- правильно выводит УП на программноносители, заносит УП в память системы ЧПУ станка;</li> <li>- демонстрирует умение производить корректировку и доработку УП на рабочем месте.</li> </ul> | <p>Оценка устного и письменного опроса.</p> <p>Оценка тестирования.</p> <p>Дифференцированный зачет по дисциплине</p> |
| <p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <p>-определять необходимую для выполнения работы информацию, ее состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;</p> <p>-составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет методикой разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.</li> </ul>  | <p>Оценка результатов практических работ</p> <p>Дифференцированный зачет по дисциплине</p>                            |

#### 5. Возможности использования программы в других ПООП

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и в программах повышения квалификации и профессиональной подготовки по специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства».