

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»  
Уфимский авиационный техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Производства  
авиационных двигателей



В.В. Бикмухаметова

«04» апреля 2023 г.

**Рабочая программа профессионального модуля**

**ПМ06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,  
должностям служащих**

Наименование специальности

**15.02.16 Технология машиностроения**

Квалификация выпускника

Техник-технолог

Базовая подготовка

Форма обучения: заочная

Уфа, 2023 г.

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Минпросвещения России от 14.06.2022 г. № 444.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                                            | стр.      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                             | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                        | <b>6</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                  | <b>10</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                        | <b>12</b> |
| <b>5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>                                                          | <b>13</b> |
| <b>6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)</b> | <b>16</b> |

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 15.02.16 - Технология машиностроения базовой подготовки. в части освоения основного вида профессиональной деятельности **Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным управлением** и предназначена для освоения обучающимися следующих общие компетенции (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства.

ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве.

ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.

ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 2.1. Разрабатывать ручную управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации.

ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий.

ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства.

ПК 3.5. Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению.

ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами.

ПК 4.1. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования.

ПК 4.2. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов.

ПК 4.3. Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования.

ПК 4.4. Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке.

ПК 4.5. Контролировать качество работ по наладке и техническому обслуживанию.

ПК 5.1. Планировать и осуществлять управление деятельностью подчиненного персонала.

ПК 5.2. Сопровождать подготовку финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства, материально-техническому обеспечению деятельности подразделения.

ПК 5.3. Контролировать качество продукции, выявлять, анализировать и устранять причины выпуска продукции низкого качества.

ПК 5.4. Реализовывать технологические процессы в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства.

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

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл ППССЗ по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

## **1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения дисциплин профессионального модуля:**

Выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

## **1.4. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения дисциплин профессионального модуля:**

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен **иметь практический опыт:**

– обработки деталей на металлорежущих станках с программным управлением (по обработке наружного контура на двухкоординатных токарных станках);

- токарной обработки винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек;
- фрезерования наружного и внутреннего контура, ребер по торцу на трехкоординатных станках кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с ребрами и отверстиями для крепления, фасонного контура растачивания;
- сверления, цекования, зенкования, нарезания резьбы в отверстиях сквозных и глухих;
- вырубки прямоугольных и круглых окон в трубах;
- сверления, растачивания, цекования, зенкования сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты в деталях средних и крупных габаритов из прессованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов;
- обработки торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей;
- обработки наружных и внутренних контуров на трехкоординатных токарных станках сложнопространственных деталей;
- подналадки отдельных узлов и механизмов в процессе работы;
- технического обслуживания станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов);
- проверки качества обработки поверхности деталей;

#### **уметь:**

- определять режим резания по справочнику и паспорту станка;
- оформлять техническую документацию;
- рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования к режимам по справочникам при разных видах обработки;
- составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках с программным управлением;
- выполнять процесс обработки с пульта управления деталей по квалитетам на станках с программным управлением;
- устанавливать и выполнять съем деталей после обработки;
- выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку;
- выполнять замену блоков с инструментом;
- выполнять установку инструмента в инструментальные блоки;
- выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп;
- выполнять обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место;
- управлять группой станков с программным управлением;
- устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений;

#### **знать:**

- основные понятия и определения технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки;
- основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы;
- принцип базирования;
- общие сведения о проектировании технологических процессов;
- порядок оформления технической документации;
- основные сведения о механизмах, машинах и деталях машин;

- наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений;
- устройство, кинематические схемы и принцип работы, правила подналадки металлообрабатывающих станков с программным управлением;
- назначение и правила применения режущего инструмента;
- углы, правила заточки и установки резцов и сверл;
- назначение и правила применения, правила термообработки режущего инструмента, изготовленного из инструментальных сталей, с пластинками твердых сплавов или керамическими, его основные углы и правила заточки и установки;
- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах;
- основные направления автоматизации производственных процессов;
- устройство, принцип работы обслуживаемых станков с программным управлением;
- правила управления обслуживаемым оборудованием;
- конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений;
- условную сигнализацию, применяемую на рабочем месте;
- назначение условных знаков на панели управления станком;
- системы программного управления станками;
- правила установки перфолент в считывающее устройство;
- способы возврата программноносителя к первому кадру;
- основные способы подготовки программы;
- код и правила чтения программы по распечатке и перфоленте;
- порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления;
- конструкцию приспособлений для установки и крепления деталей на станках с программным управлением;
- технологический процесс обработки деталей;
- организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением;
- начало работы с различного основного кадра;
- причины возникновения неисправностей станков с программным управлением и способы их обнаружения и предупреждения;
- корректировку режимов резания по результатам работы станка;
- способы установки инструмента в инструментальные блоки;
- способы установки приспособлений и их регулировки;
- приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей;
- устройство и кинематические схемы различных станков с программным управлением и правила их наладки;
- правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;
- способы установки и выверки деталей;

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 406 час

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 62 часов;

самостоятельной работы обучающегося 12 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

| <b>Вид учебной работы</b>                                                                                                                         | <b><i>Объем часов</i></b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка с учетом практики (всего) МДК 06.01</b>                                                                          | 82                        |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                           | 20                        |
| в том числе:                                                                                                                                      |                           |
| лекции                                                                                                                                            | 12                        |
| практические занятия                                                                                                                              | 8                         |
| консультации                                                                                                                                      | -                         |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                                                                                                | 62                        |
| <b>Максимальная учебная нагрузка с учетом практики (всего)</b>                                                                                    | 406                       |
| <i>Итоговая аттестация в форме – дифференцированного зачета (МДК.06.01, УП 06.01.), зачета (УП.06.01 и ПП.06.01) и квалификационного экзамена</i> |                           |



**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля**  
**Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**

| Наименование разделов и тем                                                        | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся |                                                                                                                                                                              | Объем часов | Уровень освоения                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                  | 2                                                                                                             |                                                                                                                                                                              | 3           | 4                                                                      |
| МДК06.01. Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным управлением |                                                                                                               |                                                                                                                                                                              | 82          |                                                                        |
| Тема 1.1 Станки с числовым программным управлением                                 | Содержание                                                                                                    |                                                                                                                                                                              | 6           | 2                                                                      |
|                                                                                    | 1                                                                                                             | Историческое развитие числового программного управления (ЧПУ)                                                                                                                |             |                                                                        |
|                                                                                    | 2                                                                                                             | Сравнительный анализ универсальных металлорежущих станков и станков с ЧПУ. Конструкция, алгоритм работы, эффективность применения станков с ЧПУ.                             |             |                                                                        |
|                                                                                    | 3                                                                                                             | Управляемые движения исполнительных органов станка. Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов станка.                                              |             |                                                                        |
|                                                                                    | 4                                                                                                             | Привод главного движения и шпиндельный узел. Приспособления для зажима заготовок. Устройства автоматической смены инструмента. Меры безопасности при работе на станках с ЧПУ |             |                                                                        |
|                                                                                    | Практические занятия                                                                                          |                                                                                                                                                                              | 6           | 3                                                                      |
|                                                                                    | 1                                                                                                             | Изучение устройства токарного станка с ЧПУ                                                                                                                                   |             |                                                                        |
|                                                                                    | 2                                                                                                             | Изучение виртуального пульта станка. Выполнение запуска станка                                                                                                               |             |                                                                        |
|                                                                                    | 3                                                                                                             | Токарный станок СС-D6000Е. Ввод команд управления с пульта.                                                                                                                  |             |                                                                        |
|                                                                                    | Тема 1.2 Геометрические основы работы на станках с ЧПУ                                                        | Содержание                                                                                                                                                                   |             | 6                                                                      |
| 1                                                                                  |                                                                                                               | Системы координат станков с ЧПУ. Типы систем координат. Системы координат и направления движения исполнительных органов станка с ЧПУ.                                        |             |                                                                        |
| 2                                                                                  |                                                                                                               | Координаты профиля детали. Основы вычисления координат. Вычисление координат для станков с ЧПУ Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ                                        |             |                                                                        |
| 3                                                                                  |                                                                                                               | Числовое программное управление станков. Классификация систем ЧПУ. Классификация систем ЧПУ по технологическому назначению                                                   |             |                                                                        |
| 4                                                                                  |                                                                                                               | Коррекция инструмента для обработки на станке с ЧПУ. Измерение и наладка инструмента с помощью измерительного приспособления                                                 |             |                                                                        |
| Практические занятия                                                               |                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                            | 3           |                                                                        |
| 1                                                                                  |                                                                                                               |                                                                                                                                                                              |             | Изучение принципов построения системы координат токарного станка с ЧПУ |
| 2                                                                                  |                                                                                                               |                                                                                                                                                                              |             | Определение нулевых и исходных точек системы координат токарных        |

|                                                                        |                                                        |                                                                                                                                                                                                                     |    |          |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
|                                                                        |                                                        | станков с ЧПУ                                                                                                                                                                                                       |    |          |
|                                                                        | 3                                                      | <b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> Выполнение геометрических вычислений координат при токарной обработке на станках с ЧПУ                                                                                  |    |          |
| <b>Тема 1.3 Технологические основы работы на станках с ЧПУ</b>         | <b>Содержание Самостоятельная работа обучающегося:</b> |                                                                                                                                                                                                                     | 10 | <b>2</b> |
|                                                                        | 1                                                      | Токарные и фрезерные инструментальные блоки для станков с ЧПУ. Материалы режущей части токарных и фрезерных инструментов                                                                                            |    |          |
|                                                                        | 2                                                      | Токарные резцы для станков с ЧПУ. Классификация. Геометрия. Износ и стойкость токарных резцов. Параметры режимов резания при токарной обработке. Особенности определения режимов резания для токарных станков с ЧПУ |    |          |
|                                                                        | 3                                                      | Фрезерные инструменты для станков с ЧПУ. Классификация. Геометрия. Износ и стойкость фрез. Параметры режимов резания при фрезерной обработке. Особенности определения режимов резания для фрезерных станков с ЧПУ   |    |          |
|                                                                        | 4                                                      | Расчет технологических параметров для обработки на станках с ЧПУ                                                                                                                                                    |    |          |
|                                                                        | 5                                                      | Станочные приспособления для станков с ЧПУ. Классификация станочных приспособлений. Станочные приспособления для токарных станков с ЧПУ. Станочные приспособления для фрезерных станков с ЧПУ                       |    |          |
|                                                                        | <b>Практические занятия</b>                            |                                                                                                                                                                                                                     | 2  | <b>3</b> |
|                                                                        | 1                                                      | Выполнение расчетов технологических параметров для обработки на станках с ЧПУ                                                                                                                                       |    |          |
| <b>Тема 1.4 Введение в программирование обработки на станках с ЧПУ</b> | <b>Содержание Самостоятельная работа обучающегося:</b> |                                                                                                                                                                                                                     | 6  | <b>2</b> |
|                                                                        | 1                                                      | Организация работы при ручном вводе программ.                                                                                                                                                                       |    |          |
|                                                                        | 2                                                      | Особенности технологической подготовки производства при обработке на станках с ЧПУ                                                                                                                                  |    |          |
|                                                                        | 3                                                      | Процедура ручного составления управляющих программ.                                                                                                                                                                 |    |          |
|                                                                        | <b>Практические занятия</b>                            |                                                                                                                                                                                                                     | 14 | <b>3</b> |
|                                                                        | 1                                                      | Изучение состава управляющей программы                                                                                                                                                                              |    |          |
|                                                                        | 2                                                      | Введение в программирование. Изучение вспомогательных функций.                                                                                                                                                      |    |          |
|                                                                        | 3                                                      | Введение в программирование. Изучение подготовительных функций программирования линейной интерполяции.                                                                                                              |    |          |
|                                                                        | 4                                                      | Введение в программирование.                                                                                                                                                                                        |    |          |
|                                                                        |                                                        |                                                                                                                                                                                                                     |    |          |

|                                          |                                                        |                                                                                                                            |            |          |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
|                                          |                                                        | Изучение подготовительных функций программирования способа отсчета перемещений.                                            |            |          |
|                                          | 5                                                      | Введение в программирование.<br>Изучение подготовительных функций программирования круговой интерполяции.                  |            |          |
|                                          | 6                                                      | Введение в программирование.<br>Изучение подготовительных функций программирования перемещения в нулевые и исходные точки. |            |          |
|                                          | 7                                                      | Введение в программирование.<br>Изучение основ программирования технологических циклов.                                    |            |          |
| <b>Тема 1.5 Основы программирования</b>  | <b>Содержание Самостоятельная работа обучающегося:</b> |                                                                                                                            | <b>6</b>   | <b>2</b> |
|                                          | 1                                                      | Стандарты программирования                                                                                                 |            |          |
|                                          | 2                                                      | Составные элементы управляющей программы                                                                                   |            |          |
|                                          | <b>Практические занятия</b>                            |                                                                                                                            | <b>8</b>   | <b>3</b> |
|                                          | 1                                                      | Написание программ NC с применением функций линейной интерполяции для предварительно заданных контуров                     |            |          |
|                                          | 2                                                      | Написание программ NC с применением функций линейной и круговой интерполяции для предварительно заданных контуров          |            |          |
|                                          | 3                                                      | Создание контуров для режима работы G1/G3/G3                                                                               |            |          |
|                                          | 4                                                      | Выбор рабочих режимов наладки                                                                                              |            |          |
| <b>УП. 06. 01 Учебная практика</b>       |                                                        |                                                                                                                            | <b>144</b> |          |
| <b>ПП 06.01Производственная практика</b> |                                                        |                                                                                                                            | <b>144</b> |          |
| <b>Всего с учетом практик</b>            |                                                        |                                                                                                                            | <b>384</b> |          |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Программа реализуется с использованием ресурсов мастерской № 3 по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ», оснащенной из средств гранта в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» национального проекта «Образование» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

Оснащение учебной мастерской № 3 по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ»:

Токарный станок с ЧПУ  
Комплект мерительного инструмента по стандартам WorldSkills  
Комплект дополнительного оснащения токарного станка согласно инфраструктурному листу  
Компрессор винтовой  
Комплект токарного инструмента по стандартам WorldSkills  
Шкаф инструментальный  
Емкости для слива СОЖ  
Насос (помпа) для откачивания СОЖ со станков (дренажный насос)  
Контейнер для сбора стружки  
Ноутбук  
Секундомер цифровой  
Программное обеспечение:  
Siemens Sinumerik 840D  
Учебный класс «Отработка практических навыков на станках с ЧПУ»:  
Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, кресло, стул)  
Компьютер (системный блок, монитор, мышь, клавиатура)  
Учебный пульт управления для токарного станка  
Проектор и проекционный экран  
Доска-флипчарт магнитно-маркерная  
Акустическая система  
Многофункциональное устройство (МФУ А3)

При реализации программы могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии программой предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

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

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ, 2021
2. Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных), 3-е изд. стер. - 2019

3. Босинзон М.А. Электронный учебно-методический комплекс ЭУМК. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением
4. Ермолаев В.В. Электронный учебно-методический комплекс ЭУМК. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования
5. Комплект программно-учебных модулей по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ», издательство «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.
6. Сурина Е.С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ, 2020
7. Учебное пособие по токарной технологии для станков с ЧПУ
8. Учебное пособие по фрезерной технологии для станков с ЧПУ

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>                                         | <b>Формы и методы контроля и оценки<br/>результатов обучения</b>                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Осуществлять обработку деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления.     | - экспертная оценка процесса обработки деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления.<br>- экспертная оценка выполнения пробной работы |
| Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы.                                        | - экспертная оценка процесса выполнения подналадки отдельных узлов и механизмов в процессе работы при выполнении пробной работы                                          |
| Осуществлять техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов). | - экспертная оценка технического обслуживания станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов) при выполнении пробной работы                         |
| Проверять качество обработки поверхности деталей.                                                           | - экспертная оценка уровня владения эталонов проверки качества обработки поверхности деталей                                                                             |

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по профессиональному модулю, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимся индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Обучение по учебным дисциплинам завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебным дисциплинам самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Для промежуточной аттестации и текущего контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

## 5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

### 8 семестр Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету по дисциплине «Выполнение работ по профессии Оператор станков с программным управлением»

1. Историческое развитие числового программного управления (ЧПУ)
2. Сравнительный анализ универсальных металлорежущих станков и станков с ЧПУ. Конструкция, алгоритм работы, эффективность применения станков с ЧПУ.
3. Управляемые движения исполнительных органов станка. Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов станка.
4. Привод главного движения и шпиндельный узел. Приспособления для зажима заготовок. Устройства автоматической смены инструмента. Меры безопасности при работе на станках с ЧПУ
5. Системы координат станков с ЧПУ. Типы систем координат. Системы координат и направления движения исполнительных органов станка с ЧПУ.
6. Координаты профиля детали. Основы вычисления координат. Вычисление координат для станков с ЧПУ Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ
7. Числовое программное управление станков. Классификация систем ЧПУ. Классификация систем ЧПУ по технологическому назначению
8. Коррекция инструмента для обработки на станке с ЧПУ. Измерение и наладка инструмента с помощью измерительного приспособления
9. Токарные и фрезерные инструментальные блоки для станков с ЧПУ. Материалы режущей части токарных и фрезерных инструментов
10. Токарные резцы для станков с ЧПУ. Классификация. Геометрия. Износ и стойкость токарных резцов. Параметры режимов резания при токарной обработке. Особенности определения режимов резания для токарных станков с ЧПУ
11. Фрезерные инструменты для станков с ЧПУ. Классификация. Геометрия. Износ и стойкость фрез. Параметры режимов резания при фрезерной обработке. Особенности определения режимов резания для фрезерных станков с ЧПУ
12. Расчет технологических параметров для обработки на станках с ЧПУ
13. Станочные приспособления для станков с ЧПУ. Классификация станочных приспособлений. Станочные приспособления для токарных станков с ЧПУ. Станочные приспособления для фрезерных станков с ЧПУ
14. Организация работы при ручном вводе программ.
15. Особенности технологической подготовки производства при обработке на станках с ЧПУ
16. Процедура ручного составления управляющих программ.
17. Стандарты программирования
18. Составные элементы управляющей программы

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                      |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                               | балл (отметка)                                                | вербальный аналог    |
| 90 ÷ 100                                      | 5                                                             | отлично              |
| 80 ÷ 89                                       | 4                                                             | хорошо               |
| 70 ÷ 79                                       | 3                                                             | удовлетворительно    |
| менее 70                                      | 2                                                             | не удовлетворительно |

- $90 \div 100\%$  (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание, дал правильные ответы практически на все вопросы;
- $80 \div 89\%$  (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание, дал правильные ответы на половину вопросов;
- $70 \div 79\%$  (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание, дал правильные ответы на основные вопросы;
- менее  $70\%$  (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не полностью выполнил задание, не смог дать правильные ответы на некоторые вопросы.

### **Вопросы для подготовки к квалификационному экзамену**

1. Историческое развитие числового программного управления (ЧПУ)
2. Сравнительный анализ универсальных металлорежущих станков и станков с ЧПУ. Конструкция, алгоритм работы, эффективность применения станков с ЧПУ.
3. Управляемые движения исполнительных органов станка. Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов станка.
4. Привод главного движения и шпиндельный узел. Приспособления для зажима заготовок. Устройства автоматической смены инструмента. Меры безопасности при работе на станках с ЧПУ
5. Системы координат станков с ЧПУ. Типы систем координат. Системы координат и направления движения исполнительных органов станка с ЧПУ.
6. Координаты профиля детали. Основы вычисления координат. Вычисление координат для станков с ЧПУ Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ
7. Числовое программное управление станков. Классификация систем ЧПУ. Классификация систем ЧПУ по технологическому назначению
8. Коррекция инструмента для обработки на станке с ЧПУ. Измерение и наладка инструмента с помощью измерительного приспособления
9. Токарные и фрезерные инструментальные блоки для станков с ЧПУ. Материалы режущей части токарных и фрезерных инструментов
10. Токарные резцы для станков с ЧПУ. Классификация. Геометрия. Износ и стойкость токарных резцов. Параметры режимов резания при токарной обработке. Особенности определения режимов резания для токарных станков с ЧПУ
11. Фрезерные инструменты для станков с ЧПУ. Классификация. Геометрия. Износ и стойкость фрез. Параметры режимов резания при фрезерной обработке. Особенности определения режимов резания для фрезерных станков с ЧПУ
12. Расчет технологических параметров для обработки на станках с ЧПУ
13. Станочные приспособления для станков с ЧПУ. Классификация станочных приспособлений. Станочные приспособления для токарных станков с ЧПУ. Станочные приспособления для фрезерных станков с ЧПУ
14. Организация работы при ручном вводе программ.
15. Особенности технологической подготовки производства при обработке на станках с ЧПУ
16. Процедура ручного составления управляющих программ.
17. Стандарты программирования
18. Составные элементы управляющей программы



Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

| Процент<br>результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                      |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                     | балл (отметка)                                                | вербальный аналог    |
| 90 ÷ 100                                            | 5                                                             | отлично              |
| 80 ÷ 89                                             | 4                                                             | хорошо               |
| 70 ÷ 79                                             | 3                                                             | удовлетворительно    |
| менее 70                                            | 2                                                             | не удовлетворительно |

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание, дал правильные ответы практически на все вопросы;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание, дал правильные ответы на половину вопросов;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание, дал правильные ответы на основные вопросы;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не полностью выполнил задание, не смог дать правильные ответы на некоторые вопросы.

## **6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.