МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

«ЯСНОГОРСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**подготовки квалифицированных рабочих, служащих**

15.01.32 Оператор станков с программным управлением

На базе основного общего образования

**Квалификация выпускника**

Оператор станков с программным управлением <-> станочник широкого профиля

**«ПМ.04 Выполнение работ на фрезерных станках с программным управлением»**

**Дополнительный профессиональный блок**

**2023 г.**

***СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ 04 Выполнение работ на фрезерных станках с программным управлением»**

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности «Выполнение работ на фрезерных станках с программным управлением»и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| *Код* | Наименование общих компетенций |
| **ОК 01.** | 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. |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| *Код* | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций, сформированных по запросу работодателя |
| **ВД.4** | Выполнение работ на фрезерных станках с программным управлением |
| **ПК 4.1.** | Осуществлять обработку деталей на фрезерных станках с программным управлением с использованием пульта управления. |
| **ПК 4.2** | Выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов в процессе работы. |
| **ПК 4.3** | Осуществлять техническое обслуживание фрезерных станков с числовым программным управлением |
| **ПК 4.4** | Проверять качество обработки поверхности деталей. |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Владеть навыками** | Н.4.1.01 | обработки деталей на фрезерных станках с программным управлением; |
| Н.4.1.02 | 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; |
| Н.4.2.01 | подналадки отдельных узлов и механизмов в процессе работы; |
| Н.4.3.01 | технического обслуживания станков с числовым программным управлением. |
| Н.4.4.01 | проверки качества обработки поверхности деталей; |
| **Уметь** | У.4.1.01 | рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования к режимам по справочникам при разных видах обработки; |
| У.4.1.02 | составлять управляющие программы для обработки деталей на станках фрезерной группы |
| У.4.1.03 | выполнять процесс обработки с пульта управления деталей по квалитетам на станках с программным управлением; |
| У.4.2.01 | выполнять замену блоков с инструментом; |
| У.4.2.02 | выполнять установку фрезерного инструмента в револьверную голову. |
| У.4.2.03 | выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп; |
| У.4.3.01 | выполнять обслуживание фрезерных станков с числовым программным управлением (ЧПУ) |
| У.4.4.03 | устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений; |
| **Знать** | З.4.1.01 | основные понятия и определения технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки; |
| З.4.1.02  З.4.2.01  З.4.2.02 | основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы;  основные сведения о механизмах, машинах и деталях машин;  Наименование и назначение мерительного инструмента в процессе обработки на станках фрезерной группы |
|  | З.4.3.01 | устройство, принцип работы обслуживаемых станков с программным управлением; |
| З.4.3.02 | правила управления обслуживаемым оборудованием; |
| З.4.3.03 | основные способы подготовки программы; |
| З.4.4.01 | правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов; |
| З.4.4.02 | порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов; |

1. **Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 144 ч.

в том числе в форме практической подготовки 72 ч.

Из них на освоение МДК 72 ч.

в том числе самостоятельная работа *0*

практики, в том числе учебная 36 ч.

производственная 36 ч.

Промежуточная аттестацияДЗ

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

***15.01.32 Оператор станков с программным управлением***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | | |
| Обучение по МДК | | | | | Практики | | |
| Всего | В том числе | | | |
| Лабораторных  и практических занятий | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | | Учебная | | Производственная |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | | *9* | | *10* |
| **ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4**  **ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04**  **КК 01, КК 03, КК 04, КК 02** | МДК 04.01 Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением | 72 | 0 | **72** | 50 | 0 | ДЗ | | **-** | | **-** |
|  | Учебная практика | **36** | **36** | **36** | - | - |  | | **36** | |  |
| Производственная практика | **36** | **36** | **36** | - | - | - | |  | | **36** |
| Промежуточная аттестация |  | 1 | *1* | *-* | *-* | | | | |  |
| ***Всего:*** | ***144*** | ***72*** | ***144*** | ***50*** | ***-*** | | ***0*** | | ***36*** | ***36*** |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы  и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем, акад. ч / в том числе  в форме практической подготовки, акад. ч** | | **Код ПК, ОК** | **Код Н/У/З** |
| **1** | **2** | **3** | | **4** | **5** |
| **МДК 04.01 Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением** | | **72** | |  | |
| **Раздел 1. Эксплуатация фрезерных станков с ЧПУ.** | | **42**  **Пр.32** | |
| **Тема 1 Фрезерные станки с программным управлением** | **Содержание** | *4* | |  |  |
| 1. Системы координат станков с программным управлением. Типы систем координат. Системы координат и направления движения исполнительных органов станка с программным управлением. | ПК 4.1, ПК 4.2  ОК 01, ОК 02  КК 01, КК 03 | З.4.1.01  З.4.1.02  З.4.2.01  З.4.2.02 |
| 2. Координаты профиля детали. Основы вычисления координат. Вычисление координат для станков с программным управлением Нулевые и исходные точки станков с программным управлением |
| 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 программным управлением |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **12** | |  |  |
| Фрезерный станок. Ввод команд управления с пульта. | 6 | | ПК 4.3, ПК 4.4  ОК 03, ОК 04  КК 02, КК 04 | Н.4.1.01, Н.4.1.02, Н.4.2.01  У.4.1.01  У.4.1.02  У.4.1.03  У.4.2.01  У.4.2.02  У.4.2.03 |
| Выполнение геометрических вычислений координат при фрезерной обработке на станках с программным управлением. | 6 | |
| **Тема 2 Технологические основы работы на станках с программным управлением** | **Содержание:** | *2* | | ПК 4.1, ПК 4.2  ОК 01, ОК 02  КК 01, КК 03 | З.4.1.01  З.4.1.02  З.4.2.01  З.4.2.02 |
| 1. Фрезерные инструментальные блоки для станков с программным управлением. Материалы режущей части фрезерных инструментов. 2. Фрезерные инструменты для станков с программным управлением. Классификация. Геометрия. Износ и стойкость фрез. Параметры режимов резания при фрезерной обработке. Особенности определения режимов резания для фрезерных станков с ЧПУ. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | *8* | | ПК 4.1, ПК 4.2  ОК 01, ОК 02  КК 01, КК 03 | Н.4.1.01, Н.4.1.02, Н.4.2.01  У.4.1.01  У.4.1.02  У.4.1.03  У.4.2.01  У.4.2.02  У.4.2.03 |
| 1. Выполнение расчетов технологических параметров для обработки на фрезерных станках с программным управлением. 2. Определение нулевых и исходных точек системы координат фрезерных станков с программным управлением. 3. Изучение принципов построения системы координат фрезерного станка с программным управлением. 4. Станочные приспособления для станков с программным управлением. Классификация станочных приспособлений. Станочные приспособления для фрезерных станков с программным управлением |  | |
| **Тема 3. Подналадка отдельных узлов и механизмов в процессе работы.** | **Содержание:** | *2* | | ПК 4.2  ОК 01, ОК 02  КК 01, КК 03 | З.4.2.01  З.4.2.02 |
| Наименование и назначение мерительного инструмента в процессе обработки на станках фрезерной группы |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | *8* | | ПК 4.1, ПК 4.2  ОК 01, ОК 02  КК 01, КК 03 | Н.4.2.01  У.4.2.01  У.4.2.02  У.4.2.03 |
| выполнение замены блоков с инструментом;  выполнение установки фрезерного инструмента в револьверную голову;  наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп; |  | |
| **Тема 4. Техническое обслуживание фрезерных станков с числовым программным управлением** | **Содержание:** | *2* | | ПК 4.3  ОК 03, ОК 04, ОК 01  КК 03, КК 04 | З.4.3.01  З.4.3.02  З.4.3.03 |
| устройство, принцип работы обслуживаемых станков с программным управлением;  правила управления обслуживаемым оборудованием;  основные способы подготовки программы; |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | *4* | | ПК 4.3  ОК 03, ОК 04, ОК 01  КК 03, КК 04 | Н.4.3.01  У.4.3.01 |
| выполнять обслуживание фрезерных станков с программным управлением |  | |
| **Раздел 2. Использование мерительного инструмента после обработки деталей на фрезерном станке.** | | | **30**  **Пр. 8** |  | |
| **Тема 1. Классификация средств измерений и контроля по определяющим признакам** | **Содержание** | *11* | | ПК 4.4  ОК 03, ОК 04, ОК 02  КК 03, КК 04, КК 01 | З.4.4.01  З.4.4.02 |
| 1. Основные понятия о взаимодействии деталей, узлов и механизмов. 2. Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки 3. Методы и средства измерений и контроля углов и конусов. 4. Средства измерения и контроля волнистости и шероховатости |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | *4* | | ПК 4.4  ОК 03, ОК 04, ОК 02  КК 03, КК 04, КК 01 | Н.4.4.01  У.4.4.03 |
| 1. Отработка умений применения средств измерений. |  | |
| **Тема 2 Единые принципы построения системы допусков и посадок типовых соединений деталей машин** | **Содержание** | *10* | | ПК 4.4  ОК 03, ОК 04, ОК 02  КК 03, КК 04, КК 01 | З.4.4.01  З.4.4.02 |
| 1. Посадки гладких цилиндрических соединений. 2. Обозначение посадок на чертежах |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | *4* | | ПК 4.4  ОК 03, ОК 04, ОК 02, ОК 01  КК 03, КК 04, КК 01 | Н.4.4.01  У.4.4.03 |
| 1. Решение задач по расчету допусков и посадок. |  | |
| **Промежуточная аттестация** | Дифференцированный зачет | *1* | |  |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  - Ведение процесса обработки с пульта управления средней сложности и сложных деталей по 8-11 квалитетам с большим числом переходов на станках с программным управлением и применением трех и более режущих инструментов.  - Контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировка. Замена блоков с инструментом.  - Контроль обработки поверхности деталей контрольно-измерительными приборами и инструментами.  - Устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений.  - Подналадка отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов в процессе работы. | | ***36*** | |  | |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  - обработка деталей на металлорежущих станках с программным управлением (по обработке наружного контура на трехкоординатных фрезерных станках);  - 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;  - фрезерование прямоугольных и круглых окон в трубах;  - обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей;  - обработка наружных и внутренних контуров на трехкоординатных фрезерных станках сложнопространственных деталей;  - подналадка отдельных узлов и механизмов в процессе работы;  - техническое обслуживание станков с числовым программным управлением. | | ***36*** | |
| **Всего** | | ***144*** | |  |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Для реализации программы профессионального модуля ПМ 04 «Выполнение работ на фрезерных станках с программным управлением» предполагает наличие учебных кабинетов общетехнических и специальных дисциплин и технологии обработки на металлорежущих станках, мастерских и лабораторий:

Кабинеты:

- «Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах»;

- «Технические измерения»;

- «Материаловедение»;

- «Техническая графика»;

- компьютерный класс, оснащенный САПР с модулями CAD/CAM;

- учебно-производственные мастерские по станочной металлообработке, оснащенные фрезерными станками с ЧПУ.

Лаборатории:

-эмуляторов фрезерных станков с управляющей стойкой SIEMENSSINUMERIK 810D, HEIDENHAIN;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технологии обработки на металлорежущих станках»:

1. Наборы режущих и контрольно-измерительных инструментов;

2. Планшеты для демонстрации работ и технологических процессов;

3. Модели узлов и механизмов металлорежущих станков.

4. Альбомы, плакаты, рабочие тетради, справочники в качестве раздаточного технического материала.

5. - программа ПМ

- паспорт КОС

- рекомендации по созданию программ ПМ,

- рекомендации по составлению КОС

- методические рекомендации по проведению практических и лабораторных работ.

- образцы студенческих работ.

Технические средства обучения:

1. Телевизор.

2. Мультимедийный проектор.

3. Моноблок для проведения видеоконференций и презентаций.

4. Пульты для тестирования обучающихся.

5. Компьютерная техника

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,

дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Павлючков С.А. Автоматизация производства. Рабочая тетрадь НПО – Москва «Академия» 2009.

2. Багдасарова Т. А. Технология фрезерных работ. Рабочая тетрадь НПО – Москва «Академия» 2010.

3. Багдасарова Т. А. Технология фрезерных работ. Учебник НПО – Москва «Академия» 2010.

4. Вереина Л.И. Фрезерные и шлифовальные работы. Плакаты НПО – Москва «Академия» 2010.

Дополнительные источники:

5. Зайцев С.А. Допуски и посадки и ТИ в машиностроении. Учебник НПО – Москва «Академия» 2010.

6. Заплатин В.Н. Справочное пособие по материаловедению. Пособие. НПО – Москва «Академия» 2008.

7. Бродский А.М. Черчение. Учебник НПО – Москва «Академия» 2008. Ганенко А.П. Оформление текстовых и графических работ. Учебник НПО – Москва «Академия» 2010.

8. Багдасарова Т. А. Токарное дело. Учебник НПО – Москва «Академия» 2006.

9. Багдасарова Т. А. Фрезерное дело. Рабочая тетрадь НПО – Москва «Академия» 2006.

10. Багдасарова Т. А. Основы резания металлов. Учебник НПО – Москва «Академия» 2006.

11. Вереина Л.И. Справочник станочника. Учебник НПО – Москва «Академия» 2008.

12. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. Учебник СПО – Москва «Академия» 2005.

13. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. Учебник НПО – Москва «Академия» 2006.

14. Павлов С. Механика самодельного станка ЧПУ, PureLogic RND Russia, 2008

15. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Методика программирования станков с ЧПУ на наиболее полном полигоне вспомогательных G-функций

16. Основные принципы разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ

17. Андреев Г.И. Работа на токарных станках с ЧПУ, Ирлен Инжиниринг, 2005

18. Кряжев Д.Ю. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ, Ирлен Инжиниринг, 2005

19. Филенко H. Станок с ЧПУ своими руками, PureLogic RND Russia, 2008

20. Дж. Вильямс. Программируемые роботы - М.: NT Press, 2006. - 228 c.: ил

21. Маханов С.С. Особенности 5-ти осных ЧПУ (на английском языке)

Краткое описание основных G/M-кодов

22. Кошкин В.Л. Aппаратные системы числового программного управления. - М.: Машиностроение, 1989. - 248 с. - ил.

Интернет-ресурсы:

- сайт CAD/CAM/SAE;

- сайт YOUTUBE.COM.

Справочная литература:

1. Вереина Л.И. Справочник станочника. Учебник НПО – Москва «Академия» 2008.

2. Каталоги производителей инструмента.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| Код и наименование профессиональных  и общих компетенций, формируемых  в рамках модуля | Формы и  Методы оценки |
| ПК 4.1  ОК 01 | - экспертная оценка процесса обработки деталей на станках с программным управлением с использованием пульта управления.  - экспертная оценка выполнения пробной работы  Наблюдение и оценка результатов выполнения практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы. |
| ПК 4.2  ОК 02 | -экспертная оценка процесса выполнения подналадки отдельных узлов и механизмов в процессе работы при выполнении пробной работы  Оценка решения ситуационных профессиональных задач.  Наблюдение и оценка результатов выполнения практических работ. |
| ПК 4.3  ОК 03 | - экспертная оценка технического обслуживания станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов) при выполнении пробной работы  Наблюдение и оценка решения ситуационных профессиональных задач. |
| ПК 4.4  ОК 04 | - экспертная оценка уровня владения эталонов проверки качества обработки поверхности деталей  Наблюдение за навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями  Наблюдение и оценка результатов выполнения практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы |