

Министерство образования и науки РТ

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение  
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ «КРМК»

К.Б. Мухаметов

« 22 » октября 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ГАПОУ «КРМК»

Н.А. Коклюгина

« 22 » октября 2020 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ»**

Рассмотрено на заседании ПЦК

Протокол № 2

« 05 » 10 2020 г.

Чичарина Л.А.

Рекомендовано к утверждению  
на заседании Методического совета

Протокол № 3

« 22 » 10 2020 г.

Рассмотрено на заседании ПЦК

Протокол № \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ Разработчики: \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Чичарина Лидия Анатольевна, преподаватель ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж».

Рекомендовано к утверждению

на заседании Методического совета

Протокол № \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Разработчики:

Чичарина Лидия Анатольевна, преподаватель ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж».

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ                    | 4  |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ     | 7  |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ         | 9  |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ | 11 |

## 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

### 1.1 Область применения программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

### 1.2 Цель и планируемые результаты повышения квалификации

#### 1.2.1 Цель:

Реализация программы слушатели направлена на освоение нижеследующей профессиональной компетенции в рамках вида профессиональной деятельности:

1. Техника безопасности при работе на станках с ЧПУ;
2. Чтение чертежей;
3. Метрология;
4. Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ.

#### 1.2.2 Планируемые результаты:

В результате освоения программы слушатель должен:

##### Техника безопасности

##### знать:

- область действия и пределы используемых рабочих площадок и рабочего пространства;
- стандарты по защите окружающей среды, по безопасности, гигиене и предотвращению несчастных случаев;
- оборудование для обеспечения техники безопасности (как применять, когда и т.д.);
- разные виды энергии, подаваемой на станок с ЧПУ (электрическая, гидравлическая, пневматическая);
- дополнительные приспособления станков, патроны, упоры, прижимы и т. д.;
- простое техобслуживание станка с ЧПУ для обеспечения эксплуатационной надежности;
- использование и обслуживание систем, работающих с использованием компьютера;

##### уметь:

- организовать рабочее пространство для обеспечения оптимальной производительности;
- проверить состояние и функциональные возможности рабочего пространства, оборудования, инструментов и материалов;
- толковать и применять стандарты и нормы качества;
- продвигать и применять технику безопасности, нормы охраны здоровья и лучшую практику;
- настраивать и безопасно эксплуатировать станок с ЧПУ;

##### Чтение чертежей

##### знать:

- стандарты выполнения конструкторской документации ЕСКД;
- типы изображений на чертеже (виды, разрезы, сечения) и их обозначение;
- стандарты, стандартные символы и таблицы;
- технические требования на чертеже;

**уметь:**

- читать и использовать чертежи и технические требования;
- находить и отличать основные и второстепенные размеры;
- находить и отличать требования (ЕСКД) к шероховатости поверхностей;
- находить и отличать требования (ЕСКД) к отклонениям форм и позиционные допуски;
- представлять трехмерный образ детали в уме;

**Метрология:**

**знать:**

- процесс удаления стружки от предоставленных материалов и инструментов;
- температурные характеристики предоставленных материалов, инструментов и вспомогательных приспособлений;
- воздействие режущей силы на материал, инструменты и вспомогательные приспособления;

- набор инструментов, в том числе калибровочных, и способы их применения;
- понимать, что температура может влиять на измерения;

**уметь:**

- правильно выбирать измерительные или калибровочные инструменты;
- калибровать измерительные инструменты;
- использовать выбранные инструменты для измерения всех компонентов на чертеже;
- знать свойства, способы применения и обращения с материалом;

**Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ**

**знать:**

- различные этапы настройки станка;
- различные режимы работы станка;
- последовательность включения питания;
- запуск станка с ЧПУ;
- операции на станке с ЧПУ;
- установку инструментов, установку параметров инструментов;
- как изменять такое зажимное приспособление, как трёхкулачковый патрон и др.;
- как загрузить программу ЧПУ в станок с ЧПУ, с использованием предоставленного программного обеспечения, кабеля, устройства памяти или беспроводной технологии;
- как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. д.;
- как зажать деталь — правильно и безопасно;
- как отрегулировать рабочий вал и систему смещения;
- как обеспечить безопасное выполнение программы;
- остановки и повторный запуск цикла;
- аварийную остановку;

**уметь:**

- следовать выбранной технологической стратегии;
- загрузить сгенерированную программу ЧПУ в станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск;
- определить и назначить различные процессы механической обработки на станке с ЧПУ;
- смонтировать и отцентрировать выбранные инструменты;
- смонтировать и отцентрировать выбранные устройства для фиксации детали;
- смонтировать и отцентрировать выбранные вспомогательные приспособления (задняя бабка, приёмник обработанных деталей и др.);

- предотвращать вибрацию при выполнении последовательностей механической обработки;
- применять технику снятия заусенцев на обрабатываемой детали;
- оптимизировать стратегию обработки;
- быстро отреагировать на отклонения в работе оборудования;
- получать размеры, геометрические параметры, чистоту поверхности, взаимодействуя с ЧПУ и станком;
- получить окончательную деталь, соответствующую рабочему чертежу;
- сообщать соответствующему персоналу о любых проблемах, связанных с техникой безопасности, охраной здоровья и охраной окружающей среды;
- сообщать техническому эксперту об отказах оборудования.

### **1.3 Требования к слушателям:**

Лица, имеющие среднее профессиональное или высшее профессиональное образование.

**1.4 Трудоемкость обучения:** 72 академических часа.

**1.5 Форма обучения - очная**

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебный план

| №  | Наименование разделов                          | Всего,<br>час. | В том числе |                   |                                | Форма<br>кон-<br>троля |
|----|--|----------------|-------------|-------------------|--------------------------------|------------------------|
|    |  |                | лек-<br>ции | практ.<br>занятия | самосто-<br>ятельная<br>работа |                        |
| 1. | Требования охраны труда и техники безопасности | 2              | 2           |                   |                                |                        |
| 2. | Современные технологии                         | 10             | 10          |                   |                                |                        |
| 3. | Чтение чертежей                                | 16             | 8           | 8                 |                                |                        |
| 4. | Метрология                                     | 10             | 2           | 8                 |                                |                        |
| 5. | Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ  | 32             | 4           | 28                |                                |                        |
|    | Итоговая аттестация                            | 2              |             |                   |                                | 2 (тести-<br>рование)  |
|    | <b>ИТОГО:</b>                                  | <b>72</b>      | <b>26</b>   | <b>44</b>         |                                | <b>2</b>               |

### 2.2. Учебно-тематический план

| №   | Наименование разделов   | Все-<br>го,<br>час. | В том числе |                   |                                | Форма<br>кон-<br>троля |
|-----|---|---------------------|-------------|-------------------|--------------------------------|------------------------|
|     |   |                     | лек-<br>ции | практ.<br>занятия | самостоя-<br>тельная<br>работа |                        |
| 1.  | Требования охраны труда и техники безопасности  | 2                   | 2           |                   |                                |                        |
| 1.1 | Общие требования безопасности   | 2                   | 2           |                   |                                |                        |
| 2.  | Современные технологии  | 10                  | 10          |                   |                                |                        |
| 2.1 | Методы высокоскоростного точения  | 6                   | 6           |                   |                                |                        |
| 2.2 | Современный инструмент применяе-<br>мый на токарных станках с ЧПУ                                 | 4                   | 4           |                   |                                |                        |
| 3.  | Чтение чертежей   | 16                  | 8           | 8                 |                                |                        |
| 3.1 | Техническая графика   | 4                   | 4           |                   |                                |                        |
| 3.2 | Стандарты конструкторской докумен-<br>тации ЕСКД  | 12                  | 4           | 8                 |                                |                        |
| 4.  | Метрология  | 10                  | 2           | 8                 |                                |                        |
| 4.1 | Допуски и посадки валов и отверстий   | 2                   | 2           |                   |                                |                        |
| 4.2 | Измерительные приборы и способы<br>их применения для измеряемых по-<br>верхностей                 | 8                   |             | 8                 |                                |                        |
| 5.  | Наладка и обслуживание токарного<br>станка с ЧПУ  | 32                  | 4           | 28                |                                |                        |
| 5.1 | Основные узлы и органы управления<br>токарного станка с ЧПУ                                       | 2                   | 2           |                   |                                |                        |
| 5.2 | Инструмент и оснастка, применяемые<br>на токарных станках с ЧПУ, способы<br>измерения инструмента | 1                   | 1           |                   |                                |                        |
| 5.3 | Способы нахождения нулевой точки<br>(WCS)   | 1                   | 1           |                   |                                |                        |
| 5.4 | Практические работы по наладке и<br>обслуживанию станка   | 28                  |             | 28                |                                |                        |
|     | Итоговая аттестация   | 2                   |             |                   |                                | 2(тестиро-<br>вание)   |
|     | <b>ИТОГО:</b>   | <b>72</b>           | <b>38</b>   | <b>32</b>         |                                | <b>2</b>               |

## **2.3. Учебная программа**

### **1. Требования охраны труда и техники безопасности**

#### **1.1 Общие требования безопасности**

Техника безопасности. Требования безопасности до начала работы на станках с ЧПУ. Требования безопасности во время работы на станках с ЧПУ. Требования безопасности во время аварийных случаев при работе на станках с ЧПУ. Требования безопасности по окончании работ на станках с ЧПУ.

### **2. Современные технологии**

#### **2.1 Методы высокоскоростного точения**

Способы точения. Высокоскоростное точение и его преимущества. Высокоскоростное точение сталей, режимы резания. Высокоскоростное точение алюминиевых сплавов, режимы резания.

#### **2.2 Современный инструмент, применяемый на токарных станках с ЧПУ**

Инструмент для токарной обработки. Современные материалы, применяемые при изготовлении инструмента. Инструмент для наружного точения, классификация и обозначения. Инструмент для обработки отверстий (свёрла, расточные резцы, развёртки, зенкеры). Инструмент для нарезания резьбы наружной и внутренней.

### **3. Чтение чертежей.**

#### **3.1 Техническая графика**

Геометрические построения. Прямоугольные и аксонометрические проекции. Сечения и разрезы.

#### **3.2 Стандарты конструкторской документации ЕСКД**

Стандарты ЕСКД. Дополнительные и местные виды. Выносные элементы: назначение, расположение, изображение и обозначение. Компоновка изображений на поле чертежа. Основные условности и упрощения изображений деталей на чертеже. Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Обозначения на чертежах допусков и посадок. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.

*Практическое занятие №1.*

Построение чертежа типа «Ступенчатый вал».

*Практическое занятие №2.*

Построение чертежа типа «Фланец».

### **4. Метрология**

#### **4.1 Допуски и посадки валов и отверстий**

Допуски и посадки системы вала и системы отверстий. Переходные посадки и их допуски. Номинальный размер, поле допуска размера, размер с учётом середины поля допуска.

#### **4.2 Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей**

*Практическое занятие.*

1 Настройка мерительных приборов.

2 Приборы для измерения наружных и внутренних поверхностей и их применение.

3 Приборы для измерения высот и их применение.

4 Приборы для измерения шероховатости.

5 Контрольно-измерительные машины (КИМ).

### **5. Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ**

#### **5.1 Основные узлы и органы управления токарного станка с ЧПУ**

Приемы наладки станка. Основные узлы и компоновка станка. Оси станка. Интерфейс системы ЧПУ. Органы управления станка.

#### **5.2 Инструмент и оснастка, применяемые на токарных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента**



Наладка инструмента. Инструмент и оснастка применяются на токарных станках с ЧПУ. Системы измерения инструмента вне станка. Измерение инструмента методом точения. Измерение инструмента с помощью систем измерения на станке.

### **5.3 Способы нахождения нулевой точки (WCS)**

Наладка станка. Нахождение нулевой точки методом касания. Наладка трёхкулачкового патрона, наладка пиноли. Наладка режущего инструмента.

### **5.4 Практические работы по наладке и обслуживанию станка**

*Практическое занятие.*

1 Практическая работа по загрузке и подготовке к работе режущего инструмента. Коррекция инструмента.

2 Практическая работа по управлению станком в ручном режиме. Торцевание заготовки.

3 Практическая работа по определению нулевой точки детали и последующей обработки с программированием со стойки станка.

4 Практическая работа по определению нулевой точки детали и загрузки программы.

5 Практическая работа по обслуживанию станка.

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **3.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы**

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов, мастерских и лабораторий.

Кабинеты:

Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах;

Технические измерения;

Материаловедения;

Технической графики;

Компьютерный класс, оснащенный САПР с модулями CAD/CAM.

Учебно-производственных мастерских по станочной металлообработке, оснащенных токарными и фрезерными станками с ЧПУ.

Оборудование и инструменты мастерской «Токарные работы на станках с ЧПУ» и рабочих мест мастерской:

- горизонтальный токарный станок с ЧПУ;

- учебный пульт управления для токарного станка;

- компьютеры;

- проектор;

- стулья, стол.

Инструменты: шестигранник, набор шаберов, верстак слесарный под модульную систему монтажа, набор образцов шероховатости точения, набор образцов шероховатости расточки, сырые кулачки, радиальный держатель, держатель для наружного точения, платина, аксиальный держатель, держатель для обработки резьбы, стандартная пружинная цанга, четырехзубая концевая твердосплавная фреза с переменными зубьями, переходная втулка, профилометр, гидравлический магнитный измерительный штатив, контейнер для стружки, Набор образцов шероховатости, профилометр, плита поверочная, испытательный стенд Novotest, штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубиномер от 0-150 мм, набор микрометров цифровых, набор микрометров зубомерных от 0-100мм, микрометр для измерения пазов от 50-100 мм, набор микрометрических нутромеров от 6-50 мм,

набор стальных концевых мер, цифровой микрометр для резьбовых микрометров, глубиномер микрометрический от 0-150 мм, прецизионный индикатор часового типа, штатив, угольник поверочный, линейка измерительная, набор резьбовых шаблонов, шаблон радиусный.

Расходный материал: смазочно-охлаждающая система.

### 3.2 Учебно-методическое обеспечение программы

#### Основные источники:

1. Бозинсон М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 368 с.
2. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 304 с.
3. Бутырин П.А. Электротехника / Под ред. Бутырина П.А. (11-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2015
4. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.
5. Бозинсон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: «Академия», 2017
6. Дегтярев В.М., Затыльников В.П. Инженерная и компьютерная графика: Учебник. – М.: Академия, 2012
7. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.
8. Минько В.М. Охрана труда в машиностроении: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 256 с.
9. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2016.

#### Дополнительные источники:

1. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook\_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-106674-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1069156> ЭБС«ZNANIUM»
2. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-106970-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/982458> ЭБС«ZNANIUM»
3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102553-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/937347> ЭБС«ZNANIUM»
4. Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 278 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015152-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1062397>
5. Материаловедение : учебник / Г. Г. Сеферов, В. Т. Батиенков, Г. Г. Сеферов, А. Л. Фоменко ; под ред. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 151 с. — (Сред-

нее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016094-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081361>

6. Черепяхин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-18-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1060478>

7. Лихачев, В. Л. Основы слесарного дела: Учебное пособие / Лихачев В.Л. - Москва : СОЛОН-Пр., 2016. - 608 с.: ISBN 978-5-91359-184-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/872434>

8. Алексеев, В. С. Токарные работы : учебное пособие / В.С. Алексеев. Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2017. — 366 с. : ил. — (Мастер). - ISBN 978-5-98281-096-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854776>

9. Вышнепольский, И. С. Черчение : учебник / И. С. Вышнепольский, В. И. Вышнепольский. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005474-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042126>

#### **Интернет - ресурсы**

Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>

Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.kurstoe.ru](http://www.kurstoe.ru)

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

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

Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Итоговая аттестация по программе предназначена для оценки результатов освоения слушателями программы и проводится в форме выполнения тестовых заданий. По результатам промежуточных испытаний выставляются отметки «зачтено» или «не зачтено».