

Министерство образования и науки РТ

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ «КРМК»

К.Б. Мухаметов

« 25 » октября 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ГАПОУ «КРМК»

Н.А. Коклюгина

« 25 » октября 2016 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Специфика разработки управляющих программ для
токарного станка с ЧПУ»**

Рассмотрено на заседании ПЦК

Протокол № 2

« 05 » 10 2020г.

Чичарина Л.А.

Рекомендовано к утверждению
на заседании Методического совета

Протокол № 3

« 02 » 10 2020г.

Разработчики:

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	7
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	9

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

1.1 Область применения программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации «Оператор станков с программным управлением», с учетом спецификации стандарта Ворлскиллс по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ».

1.2 Цель и планируемые результаты повышения квалификации

1.2.1 Цель:

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

ПК 1.1. Разрабатывать управляющие программы токарной обработки деталей на станках с ЧПУ.

1.2.2 Планируемые результаты:

В результате освоения программы слушатель должен:

иметь практический опыт	Подготовки управляющих программ на базе системы Siemens 840 D
уметь	Разрабатывать управляющие программы для обработки деталей на токарных станках с ЧПУ с использованием автоматизированной системы подготовки на основе конструкторской документации к изделию
Знать	Геометрические и технологические основы лезвийной металлообработки; структуру управляющих программ для СЧПУ; основные G- и M- команды токарной обработки; основные циклы токарной обработки; современные системы ЧПУ

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, час.	В том числе			Форма кон- троля
			лек- ции	практ. занятия	самостоя- тельная работа	
1.	Требования охраны труда и техни- ки безопасности	4	2		2	зачет
2.	Раздел 1. Токарная обработка на станке с ЧПУ	66	26	18	22	
	Итоговая аттестация	2				тести- рование
	ИТОГО:	72	28	18	24	

2.2. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов	Все- го, час.	В том числе			Форма кон- троля
			лек- ции	практ. занятия	самостоя- тельная работа	
1.	Требования охраны труда и техники безопасности	4	2		2	зачет
2.	Раздел 1. Токарная обработка на станке с ЧПУ	66	24	26	16	
2.1	Геометрические основы обработки на токарном станке с ЧПУ	12	4	4	4	
2.2	Технологические основы обработки на токарном станке с ЧПУ	12	4	4	4	
2.3	Основа разработки управляющих программ с использованием автомати- зированных средств подготовки	14	4	6	4	
2.4	Разработка управляющей программы для токарной обработки в Master CAM	22	8	10	4	
2.5	Контроль и отладка управляющей программы на токарном станке СТХ 310 есо с ЧПУ	6	4	2		
10	Итоговая аттестация	2				тести- рование
	ИТОГО:	72	26	26	18	

2.3. Учебная программа

Раздел 1. Токарная обработка на станке с ЧПУ

Тема 1.1. Геометрические основы обработки на токарном станке с ЧПУ

Концепция разработки управляющей программы. Интерфейс программы. Приемы работы с модулем NC - MILL Параметрическая связь конструкторской модели и модели заготовок.

Применение шаблонов обработки для автоматизированного создания новых ЧПУ переходов на базе ранее отработанных с лучшими методами обработки. Автоматический расчет оптимальных траекторий движения инструмента на основании прямых ссылок на геометрию проектируемой модели.

Графический интерфейс для визуализации процесса обработки с динамическим удалением материала в процессе обработки. Стандартные циклы обработки. Разработка пользовательских циклов обработки. Проверка УП на возможные резцы детали режущим инструментом. Вывод УП в стандартном ART формате.

Управление очередностью вывода технологических переходов в выходной файл УП. Создание обработок с зеркальным отображением траектории инструмента с сохранением условий резания. Формирование карт наладки процесса обработки. Задание крепежных приспособлений для зажима заготовки на станке для имитации реального процесса механообработки с обходом препятствий. Задание или выбор из базы данных необходимого инструмента.

Выбор стратегии обработки. Создание различных перемещений, подхода, отхода к обрабатываемой геометрии. Задание припусков на последующую обработку. Управление чистотой обрабатываемой поверхности. 2,5-координатное черновое послойное точение заданного объема.

Удаление материала, оставшегося после предыдущих обработок, инструментом меньшего диаметра. Чистовое точение любых поверхностей: строчкой по проекциям равно смещенных параллельных прямых на поверхность, по изопараметрическим U V линиям, по линиям резания, по проекциям плоской траектории на обрабатываемую поверхность. Контурная обработка.

Сверление стандартное и глубокое, многополосное и со сломом стружки, торцевое сверление, растачивание и обратное растачивание, зенкование фасок, нарезание резьбы метчиком, развертывание.

Управление торможением подачи в углах для черновых траекторий движения инструментов. Специальные стратегии черновой, получистовой и чистовой обработки: спиральная с поддержкой направления резания; спиральная с поддержкой встречного или попутного резания; постоянная нагрузка на инструмент; по контурам обрабатываемой геометрии. Выход по дуге на плоскость безопасного отвода инструмента.

Автоматическое скругление острых углов в траектории. Основы механообработки деталей тел вращения с 4-х 5 координатным позиционированием. Инструменты, настройки и приемы при разработке управляющих программ для 4-х и 5-осевого оборудования.

Многоосевая обработка инструментом по заданным пользователем траекториям.

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.znanium.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.znanium.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.znanium.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://znanium.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. — (Среднее 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.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».