

Министерство образования и науки РТ

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение  
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГАПОУ «КРМК»

К.Б. Мухаметов

«25» октября

2010 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора ГАПОУ «КРМК»

Н.А. Коклюгина

«25» октября

2010 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Наладка и регулирование специального  
технологического оборудования**

Рассмотрено на заседании ПЦК

Протокол № 2

«05» 10 2010г.  
Ч Чекалиев Р.Н.

Рекомендовано к утверждению  
на заседании Методического совета.

Протокол № 3

«29» 10 2010г.

Разработчики:

Галиуллин Эдуард Фаритович, преподаватель ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж».

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	12

## **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ**

### **1.1 Область применения программы**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации для работников предприятий различной направленности.

### **1.2 Цель и планируемые результаты повышения квалификации.**

#### **1.2.1 Цель:**

Реализация программы слушатели направлена на освоение нижеследующих профессиональных компетенций готовится в рамках вида профессиональной деятельности:

- выполнение монтажных работ технологического оборудования для производства электронной техники;
- выполнение наладочных работ технологического оборудования для производства электронной техники;
- выполнение эксплуатационных работ технологического оборудования для производства электронной техники;
- выполнение ремонтных работ технологического оборудования для производства электронной техники.

#### **Профессиональные компетенции.**

1. Подготавливать к работе, настраивать и обслуживать технологическое оборудование на основе микропроцессорной техники.

2. Выполнять ввод и обработку информации на микропроцессорных устройствах

#### **1.2.2 Планируемые результаты:**

В результате освоения программы слушатель должен

#### **уметь:**

- проводить наладку на заданные режимы работы простых видов специального технологического оборудования с определением качества обрабатываемых деталей.
- осуществить профилактический осмотр обслуживаемого оборудования, определение износа, подгонка и замена отдельных простых деталей и узлов.
- осуществить участие в ремонте, регулировании и настройке механической, электрической и вакуумной частей простых видов оборудования.

#### **знать:**

- устройство, конструкцию и принцип работы обслуживаемого оборудования, механизмов, узлов, приспособлений, их взаимодействие, правила обслуживания и эксплуатации;
- правила наладки и проверки на точность и устойчивость технологических параметров обслуживаемого оборудования;
- технологические процессы обработки изделий на обслуживаемом оборудовании;
- оптимальные и допустимые режимы работы оборудования;
- назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- допуски и посадки; основы электротехники, электромеханики, радио- и теплотехники в пределах выполняемой работы;
- свойства применяемых материалов и методы их обработки, отклонения от заданных параметров, допускаемые при обработке изделий (деталей) на обслуживаемом оборудовании.

#### **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 контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Теоретическое обучение.</b>					
1.1	Охрана труда.	4	2		2	зачет
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Профессиональный курс</b>					
2.1	Основы настройки и регулировки.	66	18	48		
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	

### 2.2. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Теоретическое обучение.</b>					
1.1	Охрана труда.	4	2		2	зачет
1.1.1	Требования охраны труда и техники безопасности		1			
1.1.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции		1			
1.1.3	Промежуточный контроль				2	зачет
	<b>Раздел 2. Профессиональный курс</b>					
2.1	<b>Основы настройки и регулировки.</b>	<b>68</b>	<b>18</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	
2.1.1.	Тема 2.1.1. Контроль радиоэлектронной аппаратуры и приборов		2			
2.1.2	Тема 2.1.2 – Контроль и регулировка сборочных узлов и изделий.		2			
2.1.3	Тема 2.1.3 – Контрольно-измерительные приборы		2			
2.1.4	Тема 2.1.4 – Надежность и качество радиоаппаратуры		2			
2.1.5	Тема 2.1.5 – Контроль и регулировка усилителей		2			
2.1.6	Тема 2.1.6 – Контроль и регулировка выпрямителей		2			
2.1.7	Тема 2.1.7 – Контроль и регулировка автогенераторов		2			
2.1.8	Тема 2.1.8 – Контроль и регулировка сборочных узлов и изделий.		2			
2.1.9	Тема 2.1.9 – Методы пропонки печатных плат, блоков, узлов радиоэлектронной аппаратуры, средств связи и ЭВМ средней сложности		2			
	Практическое занятие №1. Распайка плоского штекельного разъема согласно электромонтажной схемы.			2		
	Практическое занятие №2. Изготовление шаблона для вязки жгута согласно монтажной схемы			2		
	Практическое занятие №3. Проверка качества монтажа проводов на соответ-			2		

№	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе		Форма контроля
			лекции	практ. занятия	
	ствие электромонтажной схеме и таблице проводов и выполнение демонтажа проводов, выполненных с дефектами.				
	Практическое занятие №4. Подобрать электрорадиоэлементы согласно сборочного чертежа и спецификации и выполнить монтаж односторонней печатной платы			2	
	Практическое занятие №5 Выполнить монтаж полупроводниковых приборов на печатной плате согласно сборочного чертежа и спецификации			2	
	Практическое занятие №6. Проверить правильность монтажа печатной платы согласно сборочного чертежа и спецификации, выполнить демонтаж деталей, выполненных с дефектами			2	
	Практическое занятие №7 Выполнить поверхностный монтаж микросхем с планарными выводами на печатной плате согласно сборочного чертежа и спецификации			2	
	Практическое занятие №8. Проверка качества установки чип-компонентов на печатной плате и выполнить демонтаж деталей, выполненных с дефектами			2	
	Практическое занятие №9 Выполнение ремонт печатной платы, выполненной с отклонениями от сборочного чертежа и спецификации			2	
	Практическое занятие №10 Составление техпроцесса монтажа печатной платы			2	
	Практическое занятие №11 Подобрать комплектующие детали и выполнить сборку узла согласно рабочей инструкции системы качества			2	
	Практическое занятие №12 Перевод схемы электрической принципиальной в монтажную, подобрать ЭРЭ и выполнить монтаж источника питания на тренировочной плате.			2	
	Практическое занятие №13 Перевод схемы электрической принципиальной в монтажную, подобрать ЭРЭ и выполнить монтаж мультивибратора на тренировочной плате			2	
	Практическое занятие №14 Найти дефекты монтажа на колодке, выполненной по чертежу, составить дефектную ведомость и заменить несоответствующие детали.			2	
	Практическое занятие №15 Найти дефекты монтажа на печатной плате, выполненной по чертежу, составить дефектную ведомость и заменить несоответствующие детали.			2	

№	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
	Практическое занятие №6 Составление технологического процесса сборки узла.			2		
	Практическое занятие №17 Работа с электроизмерительными приборами:			2		
	Практическое занятие №18 Сборка и монтаж усилителя			2		
	Практическое занятие №19 Регулировка усилителя.			2		
	Практическое занятие №20 Монтаж электромеханических узлов и приборов			2		
	Практическое занятие №21 Проверка и регулировка узла или прибора на соответствие техническим условиям.			2		
	Практическое занятие №22 Монтаж автогенераторов гармонических колебаний.			2		
	Практическое занятие №23 Регулировка автогенераторов.			2		
	Практическое занятие №24 Контроль и регулировка выпрямителей.			2		
	<b>Итоговая аттестация</b>				<b>2</b>	<b>зачет</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	

### 2.3. Учебная программа

#### Раздел 1. Теоретическое обучение

##### Модуль 1. Охраны труда.

Тема 2.1. Требования охраны труда и техники безопасности.

*Лекция.* Электробезопасность, охрана труда, производственная санитария, противопожарные мероприятия.

Тема 2.2. Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции.

*Лекция.* Инструкция по ОТ для наладчика технологического оборудования. Инструкция по ОТ при выполнении паяльных работ деталей и изделий.

## **Раздел 2. Профессиональный курс**

### **Модуль 2.1 Основы настройки и регулировки.**

#### **Тема 2.1.1. Контроль радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

*Лекция.* Организация технического контроля на предприятии. Подразделения отдела технического контроля, их функции. Права и обязанности контролеров. Классификация контроля по виду, назначению, периодичности, степени охвата. Документация техническая и технологическая на контроль радиоаппаратуры

#### **Тема 2.1.2 – Контроль и регулировка сборочных узлов и изделий.**

*Лекция.* Генератор прерывистых сигналов, принцип работы, характеристика элементной базы, конструкция. Разработка маршрутного технологического процесса генератора. Составление инструкции по монтажу радиоэлементов.

Проверка генератора прерывистых сигналов. Схема проверки, характеристика приборов. Контроль параметров генератора. Диагностика неисправностей. Измерительный пробник, назначение, принцип работы

Характеристика элементной базы пробника, конструкция. Разработка маршрутного технологического процесса пробника, составление инструкции по монтажу радиоэлементов пробника. Проверка пробника, применение пробника в различных схемах. Блок питания с генераторами испытательных импульсов, применение, основные параметры

#### **Тема 2.1.3 – Контрольно-измерительные приборы**

*Лекция.* Виды и методы электрических измерений классификация погрешностей

Средства измерения электрических величин. Классификация электроизмерительных приборов. Проверочная работа по измерению токов и напряжений. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока

Измерение сопротивлений, прямой, косвенной и мостовой методы. Омметры, мегомметры, универсальные и комбинированные приборы. Проверочная работа по измерению мощности и сопротивлений. Измерители индуктивности, универсальные мосты. Измерение параметров полупроводниковых приборов

#### **Тема 2.1.4 – Надежность и качество радиоаппаратуры**

*Лекция.* Надежность радиоаппаратуры и приборов. Качественные характеристики надежности. Количественные характеристики надежности, показатели надежности, долговечности, сохраняемости, ремонтопригодности. Решение задач по определению количественных характеристик надежности. Виды и причины отказов, их классификация, характеристика отказов. Факторы влияющие на надежность радиоаппаратуры. Контроль качества продукции, система управления качеством продукции

#### **Тема 2.1.5 – Контроль и регулировка усилителей**

*Лекция.* Основные этапы контроля усилителей, документация, возможные виды дефектов, их устранение, основные этапы регулировки усилителей. Схема проверки, характеристика приборов. Контроль параметров усилителей, необходимая документация

#### **Тема 2.1.6 – Контроль и регулировка выпрямителей**

*Лекция.* Основные этапы контроля выпрямителей, документация, возможные виды дефектов, их устранение, основные этапы регулировки выпрямителей. Схема проверки, характеристика приборов. Контроль параметров выпрямителей, необходимая документация

### Тема 2.1.7 – Контроль и регулировка автогенераторов

*Лекция.* Основные этапы контроля генераторов, документация, возможные виды дефектов, их устранение. Основные этапы регулировки генераторов, схема проверки, характеристика приборов. Контроль параметров генераторов, необходимая документация. Виды неисправностей и помех и их устранение.

### Тема 2.1.8 – Контроль и регулировка сборочных узлов и изделий.

*Лекция.* Генератор прерывистых сигналов, принцип работы, характеристика элементной базы, конструкция. Разработка маршрутного технологического процесса генератора. Составление инструкции по монтажу радиоэлементов.

Проверка генератора прерывистых сигналов. Схема проверки, характеристика приборов. Контроль параметров генератора. Диагностика неисправностей. Измерительный пробник, назначение, принцип работы.

Характеристика элементной базы пробника, конструкция. Разработка маршрутного технологического процесса пробника, составление инструкции по монтажу радиоэлементов пробника. Проверка пробника, применение пробника в различных схемах. Блок питания с генераторами испытательных импульсов, применение, основные параметры

### Тема 2.1.9 -- Методы прозвонки печатных плат, блоков, узлов радиоэлектронной аппаратуры, средств связи и ЭВМ средней сложности

*Лекция.* Проверка печатных плат. Схема проверки, характеристика приборов. Контроль параметров платы. Диагностика неисправностей

#### *Практическое занятие №1*

Распайка плоского штекельного разъема согласно электромонтажной схемы.

#### *Практическое занятие №2*

Изготовление шаблона для вязки жгута согласно монтажной схемы

#### *Практическое занятие №3*

Проверка качества монтажа проводов на соответствие электромонтажной схеме и таблице проводов и выполнение демонтажа проводов, выполненных с дефектами.

#### *Практическое занятие №4*

Подобрать электрорадиоэлементы согласно сборочного чертежа и спецификации и выполнить монтаж односторонней печатной платы

#### *Практическое занятие №5*

Выполнить монтаж полупроводниковых приборов на печатной плате согласно сборочного чертежа и спецификации

#### *Практическое занятие №6*

Проверить правильность монтажа печатной платы согласно сборочного чертежа и спецификации, выполнить демонтаж деталей, выполненных с дефектами

#### *Практическое занятие №7*

Выполнить поверхностный монтаж микросхем с планарными выводами на печатной плате согласно сборочного чертежа и спецификации

#### *Практическое занятие №8*

Проверка качества установки чип-компонентов на печатной плате и выполнить демонтаж деталей, выполненных с дефектами

*Практическое занятие №9*

Выполнение ремонт печатной платы, выполненной с отклонениями от сборочного чертежа и спецификации

*Практическое занятие №10*

Составление техпроцесса монтажа печатной платы

*Практическое занятие №11*

Подобрать комплектующие детали и выполнить сборку узла согласно рабочей инструкции системы качества

*Практическое занятие №12*

Перевод схемы электрической принципиальной в монтажную, подобрать ЭРЭ и выполнить монтаж источника питания на тренировочной плате.

*Практическое занятие №13*

Перевод схемы электрической принципиальной в монтажную, подобрать ЭРЭ и выполнить монтаж мультивибратора на тренировочной плате

*Практическое занятие №14*

Найти дефекты монтажа на колодке, выполненной по чертежу, составить дефектную ведомость и заменить несоответствующие детали.

*Практическое занятие №15*

Найти дефекты монтажа на печатной плате, выполненной по чертежу, составить дефектную ведомость и заменить несоответствующие детали.

*Практическое занятие №16*

Составление технологического процесса сборки узла.

*Практическое занятие №17*

Работа с электроизмерительными приборами:

*Практическое занятие №18*

Сборка и монтаж усилителя

*Практическое занятие №19*

Регулировка усилителя.

*Практическое занятие №20*

Монтаж электромеханических узлов и приборов

*Практическое занятие №21*

Проверка и регулировка узла или прибора на соответствие техническим условиям.

*Практическое занятие №22*

Монтаж автогенераторов гармонических колебаний.

*Практическое занятие №23*

Регулировка автогенераторов.

*Практическое занятие №24*

Контроль и регулировка выпрямителей.

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

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

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска,
Лаборатория, компьютерный класс	практические занятия, тестирование	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и раздаточный материал или методические рекомендации

**Мастерской по компетенции «Электроника», где имеется необходимое программное обеспечение, а именно «Multisim».**

Оборудование мастерской:

1. Рабочие места (стол антistатический с полками и тумбами, стул антistатический, лупа увеличительная со светодиодной подсветкой и паяльное оборудование) 25 мест;
2. Рабочее место преподавателя;
3. Моноблоки с программным обеспечением «Multisim» для учебных целей на 25 мест.

#### **3.2 Учебно-методическое обеспечение программы**

##### **Основные источники:**

1. Пантелейев, В.Н. Основы автоматизации производства: учеб. пособие для учреждений нач. проф. образования / В.Н. Пантелейев, В.М. Прошин. – 3-е изд., испр. - М.: Академия, 2016. – 192 с.
2. Б.И. Горошков Автоматическое управление – М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2015
3. А.А. Ерофеев Теория автоматического управления – СПб.: Политехника, 2016
4. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / 8-е изд. стер. – М. Издательский центр «Академия», 2015.
5. Иванов В.Н., И.О. Мартынова. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования / М.: Издательский дом «Академия», 2016.
6. Берикашвили В.Ш. Основы электроники: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2015.
7. Богомолов С.А. Основы электроники и цифровой схемотехники: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / 3-е изд. стер. – М. Издательский центр «Академия», 2016.
8. Иванов В.Н., И.О. Мартынова. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования / М.: Издательский дом «Академия», 2016.
9. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. «Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий», изд. Академия, 2012.

**Дополнительные источники:**

1. Павлючков С.А. Автоматизация производства (металлообработка): Рабочая тетрадь: учеб. пособие / С.А. Павлючков – 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. – 96 с.
2. В.Л. Анхимую, О. Ф. Опейко, Н. Н. Михеев Теория автоматического управления.- М.: Дизайн ПРО, 2002
3. К.А. Пупков Методы классической и современной теории автоматического управления.- М.: Спутник+, 2000
4. Анализ и статическая динамика систем автоматического управления/под ред. Н. Егупова.- М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000
5. Теория оптимизации систем автоматического управления.- М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004

**Интернет-ресурсы:**

1. Библиотека учебных курсов Microsoft. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microsoft.com/Rus/Msdnaa/Curricula/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Виртуальный компьютерный музей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.computer-museum.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Газета «Информатика» Издательского дома «Первое сентября». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inf.1september.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
4. САПР и графика». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sapru.ru>
5. «Автоматизация в промышленности». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.choicejournal.ru/>
6. Образовательные сайты. «Автоматизация технологических процессов и производств». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://revolution.allbest.ru/>

**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».