

Министерство образования и науки РТ

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ «КРМК»

К.Б. Мухаметов

« 25 » *сентября* 20*20* г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ГАПОУ «КРМК»

Н.А. Коклюгина

« 25 » *сентября* 20*20* г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Монтаж и наладка технологического оборудования
для производства электронной техники**

Рассмотрено на заседании ПЦК

Протокол № 2

« 05 » 10 2020г.

Чистякина А. А.

Рекомендовано к утверждению
на заседании Методического совета

Протокол № 3

« 22 » 10 2020г.

Разработчики:

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	9
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	10

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;

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

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.

уметь:

- проводить наладку и регулирование специального технологического оборудования;
- осуществить установку заданных режимов работы оборудования и наблюдение за их устойчивостью;
- проводить периодическую проверку обслуживаемого оборудования с определением и устранением неисправностей в узлах, блоках, платах, модулях и механизмах;
- осуществить замену вышедших из строя деталей и узлов;
- проводить выполнение работ, связанных с ремонтом и последующей наладкой механической, электрической и вакуумной частей оборудования;
- осуществить участие в испытании оборудования средней сложности.

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	
1	Раздел 1. Теоретическое обучение.					
1.1	Охрана труда.	6	4		2	зачет
2	Раздел 2. Профессиональный курс					
2.1	Основы электротехники.	18	10	6	2	зачет
2.2	Основы электроники и микропроцессорной техники.	24	14	8	2	зачет
2.3	Элементная база микропроцессорной техники.	10	4	4	2	зачет
2.4	Основы автоматического управления и регулирования.	14	12		2	зачет
	ИТОГО:	72	44	18	10	

2.2. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
1	Раздел 1. Теоретическое обучение.					
1.1	Охрана труда.	6	4		2	зачет
1.1.1	Требования охраны труда и техники безопасности		2			
1.1.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции		2			
1.1.3	Промежуточный контроль				2	зачет
	Раздел 2. Профессиональный курс					
2.1	Основы электротехники.	18	10	6	2	
2.1.1.	Постоянный ток		2			
2.1.2	Электромагнетизм.		2			
2.1.3	Переменный ток		2			
2.1.4	Электроизмерительные приборы и электрические измерения.		2			
2.1.5	Электрические машины.		2	6		
2.1.6	Промежуточный контроль				2	зачет
2.2	Основы электроники и микропроцессорной техники.	24	14	8	2	
2.2.1	Тема 2.1.1. Основные сведения о полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах, усилителях, генераторах электрических сигналов		2			
2.2.2	Тема 2.1.2. Общие сведения о распространении радио- волн и принцип распространения сигналов в линиях связи		2			
2.2.3	Тема 2.1.3. Цифровые способы передачи информации и принципы оптической волоконной связи		2			
2.2.4	Тема 2.1.4. Общие сведения об элементной базе микропроцессорной техники		2	2		
2.2.5	Тема 2.1.5. Функциональные узлы (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, де-		2			

№	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
	мультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики).					
2.2.6	Тема 2.1.6. Запоминающие устройства на основе БИС/СБИС.		2	6		
2.2.7	Тема 2.1.7. Цифро - аналоговые и аналого - цифровые преобразователи		2			
2.2.8	Промежуточный контроль				2	
2.3	Элементная база микропроцессорной техники	10	4	4	2	
2.3.1	Архитектура микропроцессорных систем		2	2		
2.3.2	Микропроцессоры и микропроцессорные комплексы		2	2		
2.3.3	Промежуточная аттестация				2	зачет
2.4	Основы автоматического управления и регулирования.	14	12		2	
2.4.1	Системы автоматического управления (САУ).		2			
2.4.2	Основные свойства САУ.		2			
2.4.3	Типовые звенья. Построение САУ.		2			
2.4.4	Теория устойчивости. Основные понятия устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.		2			
2.4.5	Корректирующие устройства САУ. Качество процесса регулирования.		2			
2.4.6	Синтез регуляторов.		2			
	Промежуточная аттестация				2	зачет
	ИТОГО:	72	44	18	10	

2.3. Учебная программа

Раздел 1. Теоретическое обучение

Модуль 1. Охраны труда.

Тема 1.1. Требования охраны труда и техники безопасности.

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

Тема 1.2. 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 электротехники.

Тема 2.1.1. Постоянный ток

Лекция. Постоянный ток. Электрическая цепь постоянного тока. Законы Кирхгофа.

Тема 2.1.2. Электромагнетизм.

Лекция. Магнитное поле. Электродвижущая сила. Парамагнитные, диамагнитные и ферромагнитные материалы.

Тема 2.1.3. **Переменный ток.**

Лекция. Синусоидальный переменный ток. Переменный ток и напряжение. Законы цепей переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений в цепи переменного тока. Трехфазная система переменного тока. Соединение звездой и треугольником.

Тема 2.1.4. **Электроизмерительные приборы и электрические измерения.**

Лекция. Методы измерений. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы.

Тема 2.1.5. **Электрические машины.**

Лекция. Асинхронные двигатели. Синхронные двигатели. Генератор постоянного тока. Двигатель постоянного тока.

Практическое занятие №1 Расчет параметров и характеристики асинхронных двигателей.

Практическое занятие № 2 Расчет параметров и характеристики синхронных двигателей.

Практическое занятие № 3 Расчет характеристик привода и выбор электродвигателя.

Модуль 2.2 . Основы электроники и микропроцессорной техники

Тема 2.2.1. Основные сведения о полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах, усилителях, генераторах электрических сигналов

Лекция. Физические основы работы полупроводниковых приборов. Классификация и общая характеристика полупроводниковых приборов.

Тема 2.2.2. Общие сведения о распространении радиоволн и принцип распространения сигналов в линиях связи

Лекция. Свойства радиоволн. Влияние земной поверхности на распространение радиоволн. Диапазонные особенности распространения радиоволн. Распространение радиоволн в тропосфере и ионосфере. Особенности распространения радиоволн на линиях космической связи.

Тема 2.2.3. Цифровые способы передачи информации и принципы оптической волоконной связи.

Лекция. Цифровые способы передачи информации. Волоконно-оптическая связь

Тема 2.2.4. Общие сведения об элементной базе микропроцессорной техники

Лекция: Общие сведения об элементной базе микропроцессорной техники - резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники.

Оптоэлектронные приборы. Микросхемы.

Практическое занятие №1

Изучение характеристик пассивных элементов полупроводниковых ИМС и характеристик дискретных резисторов и конденсаторов по данным технической документации

Тема 2.1.5. Функциональные узлы (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демultipлексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики).

Лекция: Комбинационные цифровые узлы. Последовательностные цифровые узлы.

Тема 2.2.6. Запоминающие устройства на основе БИС/СБИС.

Лекция. Последовательностные цифровые узлы. Последовательностные цифровые узлы.

Практическое занятие №2

Изучение основных параметров ЗУ и обозначений ЗУ.

Практическое занятие №3

Изучение основных параметров ЗУ и обозначений ЗУ.

Тема 2.2.7. Цифро - аналоговые и аналого - цифровые преобразователи.

Лекция: Общие сведения и классификация. Принципы работы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, типы микросхем ЦАП и АЦП, их алгоритм работы, параметры, типовые схемы включения

Модуль 2.3 Элементная база микропроцессорной техники.

Тема 2.3.1. Архитектура микропроцессорных систем.

Лекция. Основные типы микроконтроллеров и их архитектура. Архитектура ядра микропроцессора. Аппаратные средства.

Практическая работа. Изучение структуры микроконтроллеров.

Тема 2.3.2. Микропроцессоры и микропроцессорные комплексы

Лекция. Микропроцессоры. Микропроцессорные системы. Микроконтроллеры. Встроенные периферийные устройства микроконтроллеров. Порты ввода/вывода. Модуль скоростного ввода/вывода данных. Встроенные многоканальные шим-генераторы. Встроенный аналого-цифровой преобразователь. Процесс создания микропроцессорных систем. Основные этапы и критерии выбора технических решений.

Практическая работа. Изучение основных принципов программирования операций вывода микроконтроллеров.

Модуль 2.4 Основы автоматического управления и регулирования.

Тема 2.4.1. Системы автоматического управления (САУ).

Лекция: Классификация систем автоматического управления, по виду задающего сигнала, по виду функциональной схемы, по виду зависимости регулируемой величины от внешнего воздействия, по виду воздействия регулирующего органа на объект управления.

Тема 2.4.2 Основные свойства САУ.

Лекция: Анализ статических свойств системы. Статические характеристики элементов и систем.

Тема 2.4.3. Типовые звенья. Построение САУ.

Лекция: Структурные схемы, передаточные функции САУ. АФЧХ разомкнутых и замкнутых статических и астатических систем.

Тема 2.4.4. Теория устойчивости. Основные понятия устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.

Лекция: Методы определения устойчивости САУ. Алгебраические методы определения устойчивости. Критерий Рауса - Гурвица. Частотные критерии устойчивости. Критерии Михайлова и Найквиста. Запас устойчивости по амплитуде и фазе. Логарифмический критерий устойчивости.

Тема 2.4.5. Корректирующие устройства САУ. Качество процесса регулирования.
Лекция: Качественные показатели переходного процесса. Оценка качества процесса управления. Косвенные оценки качества автоматических систем (метод интегральных оценок).

Тема 2.4.6. Синтез регуляторов.

Лекция: Классическая схема регулятора. ПИД - регуляторы. Метод размещения полюсов. Коррекция ЛАФЧХ. Комбинированное управление. Инвариантность. Множество стабилизирующих регуляторов.

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 расходным материалам или методические рекомендации

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

Оборудование мастерской:

1. Рабочие места (стол антистатический с полками и тумбами, стул антистатический, 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. Гуляева Л.Н. Технология монтажа и регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов. – М.: Академия, 2014.
2. Гуляева Л.Н. Высоквалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры. – М.: Академия, 2017.
3. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы. Монтаж и регулировка. – М.: Проф. обр. издат., 2015.
4. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. — М.: Издательский центр «Академия», 2013.— 272 с.
5. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи,

элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум: практикум для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. — М.: Издательский центр «Академия», 2014 — 176 с.

Дополнительные источники:

1. Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к разделке и соединению экранов проводов - ГОСТ 23585-79.-М.: ИПК издательство стандартов,1980.

2. Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к жгутам и их креплению ГОСТ 23586-96.- Минск: Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации,2003.

3. Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к разделке проводов и креплению жил по ГОСТ 23587-96. -Минск:

4. Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации 2001.4. Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к монтажу соединителей А и РП. ГОСТ 23588-79- М.: ИПК издательство стандартов 1980

5. Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к монтажу соединителей ШР, СШР, СШРГ и ШРГГОСТ 23591-79. - М.: ИПК издательство стандартов 1980.

6. Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Маркировка ГОСТ 23594-79. - М.: ИПК издательство стандартов 1980.

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.sapr.ru>

5. «Автоматизация в промышленности». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.choicejournal.ru/>

6. Образовательные сайт. «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».