

Министерство образования и науки РТ

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАРОУ «КРМК»

К.Б. Мухаметов

« 25 » octobre

20 л. Г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ГАПОУ «КРМК»

Н.А. Коклюгина

«Г» ожид

20 ~~lo~~ Γ .

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Рассмотрено на заседании ПЦК

Протокол № 2

« 05 » 10 2020 г.

Чирина Р.В.

Рекомендовано к утверждению
на заседании Методического совета

Протокол № 3

« 22 » 10 2020 г.

Разработчики:

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	11

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	10
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 *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 знать:

- методы и способы электрической и механической регулировки;
- требования, предъявляемые к регулировке;
- способы стабилизации частоты радиоэлектронной аппаратуры кварцевых фильтров и автогенераторов.

уметь:

- приводить в соответствующее функциональным требованиям состояние радиоэлектронную аппаратуру и приборы;
- составлять и использовать электрические принципиальные и монтажные схемы радиоэлектронной аппаратуры, приборов и систем;
- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемой аппаратуре;
- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции;
- регулировать приемопередающие, телевизионные и звукозаписывающие радиоустройства, радиоэлектронную аппаратуру, гироскопические и гидроакустические приборы, аппаратуру связи и узлы 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	4	2		2	зачет
1.2	Экономические категории, критерии, показатели.	2	2			
2	Раздел 2. Профессиональный курс					
2.1	Основы электротехники и промышленной электроники	8	6		2	зачет
3.1	Чтение чертежей и схем	6	4		2	зачет
4.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	50	6	42	2	зачет
	Итоговая аттестация	2	2			Тест.
	ИТОГО:	72	24	40	8	

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.	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
1.3	Экономические категории, критерии, показатели.	2	2			
	Раздел 2. Профессиональный курс					
2.1	Основы электротехники и промышленной электроники	8	6		2	
2.1.1.	Тема 2.1.1 – Строение и свойства металлов и сплавов. Провода и кабели		2			
2.1.2	Тема 2.1.2 – Пайка и лужение. Электроизоляционные материалы.		2			
2.1.3	Тема 2.1.3 – Магнитные материалы. Продоводниковые материалы.		2			
	Промежуточный контроль				2	зачет
3.1	Чтение чертежей и схем	6	4		2	
3.1.1	Тема 3.1 – Чертежи и эскизы деталей		2			
3.1.2	Тема 3.2 - Допуски, посадки и технические измерения		2			
	Промежуточный контроль				2	зачет
4.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	52	6	44	2	

№	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
4.1.1	Тема 4.1 - Основные сведения о производстве и рациональной организации рабочего места		2			
4.1.2	Тема 4.2 - Основы регулировочных работ.		2			
4.1.3	Тема 4.3. - Стандартизация и контроль качества.		2			
	Практическое занятие № 1 Вводное занятие			2		
	Практическое занятие № 2 Требования охраны труда при ведении работ			2		
	Практическое занятие № 3 Слесарно-сборочные работы.			8		
	Практическое занятие № 4 Электромонтажные работы.			8		
	Практическое занятие № 5 Электрические измерения			16		
	Практическое занятие № 6 Самостоятельное выполнение работ регулировщика РЭА 3-го разряда			6		
	Промежуточный контроль				2	зачет
	Итоговая аттестация	2	2			
	ИТОГО:	72	24	40	8	

2.3. Учебная программа

Раздел 1. Теоретическое обучение

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.

Тема 1.3 Экономические категории, критерии, показатели.

Лекция. Повышение эффективности производства - основное направление работы предприятия. Производительность труда, как главный показатель эффективности производства. Основные и оборотные фонды предприятия, фондотдача. Себестоимость продукции, как синтетический обобщающий показатель, характеризующий все стороны деятельности предприятия. Увеличение прибыли является окончательной целью снижения себестоимости выпускаемой продукции. Рентабельность продукции предприятия. Понятие цены. Правильный уровень цены, как возможность возмещения расходов и получение определенной прибыли. Сущность понятия «инфляция». Акционерное общество, акция и курс акции, органы управления акционерным обществом, дивиденды. Краткий анализ хозяйственной деятельности предприятия.

Раздел 2. Профессиональный курс

2. Основы электротехники и промышленной электроники

Тема 2.1.1 – Строение и свойства металлов и сплавов. Провода и кабели

Тема 2.1.2 – Пайка и лужение. Электроизоляционные материалы.

Тема 2.1.3 – Магнитные материалы. Проводниковые материалы.

3. Чтение чертежей и схем

Тема 3.1 – Чертежи и эскизы деталей

Чертежи и эскизы деталей. Сборочные чертежи. Условные обозначения на чертежах. Назначение схем, их отличие от сборочных чертежей. Разновидности схем, их содержание. Виды схем – кинематическая, электрическая, гидравлическая, пневматическая и т.д. Типы схем – структурная, функциональная, принципиальная, монтажная и т.д. Обозначение схем в конструкторской документации. Общие требования к выполнению схем. Условные графические обозначения для различных схем. Перечень элементов схемы, правила его оформления.

Тема 3.2 - Допуски, посадки и технические измерения

Основные сведения о допусках и посадках. Квалитеты точности, параметры шероховатости. Классификация контрольно-измерительных приборов и инструментов по конструктивным особенностям, точности и назначению. Приборы для измерения силы тока, напряжения, сопротивления, мощности, энергии, чистоты. Обозначение этих приборов в схеме и их включение в цепь. Класс точности приборов. Пределы измерения, цена деления. Многопредельные приборы.

4. Оборудование и технология выполнения работ по профессии

Тема 4.1 - Основные сведения о производстве и рациональной организации рабочего места

Структура предприятия, на котором будет работать регулировщик РЭА. Его задачи. Основные и вспомогательные цехи, службы и отделы. Структура цеха и его подразделения. Рабочее место.. Его оснащение: специальное оборудование и приспособления для ремонта и монтажа; контрольно-измерительные приборы и специальные средства измерения; инструменты; основные материалы, изделия, применяемые при ремонте и обслуживании РЭА; запчасти; противопожарный инвентарь; защитная спецодежда. Инструктивно-методическая документация.

Тема 4.2 - Основы регулировочных работ.

Понятие о работах по регулировке РЭА. Техническая документация ведения работ. Основной инструмент и приспособления, их назначение. Монтажные материалы и изделия. Классификация монтажных материалов и изделий по назначению. Лаки, эмали, краски, а также соответствующие растворители и разбавители для них; химические материалы (кислоты, щелочи); kleющие составы; резиновые, пластмассовые и другие прокладочные изделия; Текстильные и прочие волокнистые материалы; присадки, припои. Дефекты при лужении, их предупреждение. Контроль качества лужения. Организация рабочего места и требования охраны труда. Назначение и приспособления, применяемые при пайке. Способы пайки и их отличие от сварки. Припои и флюсы, их марки и применения. Припои оловянно-свинцовые, медно-цинковые, серебряные. Применение флюсов. Способы соединения и оконцевания проводов и кабелей. Опрессовка токопроводящих жил. Инструменты и приспособления.

Тема 4.3. - Стандартизация и контроль качества.

Сущность стандартизации и её роль в развитии производства. Основные понятия и определения в области стандартизации. Задачи стандартизации. Государственная система стандартизации. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов и их характеристики. Организация государственного надзора и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов. Ответственный по предприятию за выпуск продук-

ции, не отвечающей требованиям стандартов. Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП). Единая система конструкторской документации (ЕСКД) принцип её построения и основные стандарты, входящие в неё. Единая система технологической документации (ЕСТД) и её задачи. Единая система планово-предупредительных ремонтов (ППР) электрооборудования и её задачи. Метрологическая служба. Задачи службы по созданию и совершенствованию эталонов и образцовых измерительных средств. Значение обеспечения единства мер и методов измерения. Стандартизация и качество продукции. Термины и определения в области качества. Статические методы контроля качества. Система управления качеством продукции ее задачи. Оценка уровня качества продукции. Аттестация качества продукции. Планирование качества продукции. Планирование повышения качества продукции. Экономическая эффективность повышения качества продукции. Материальное и моральное стимулирование за высокое качество.

Практические занятия		Часы
Практическое занятие № 1 Входное занятие		2
Ознакомление с рабочим местом по ремонту и обслуживанию РЭА, ознакомление с порядком получения и сдачи инструмента, приспособлений и измерительных приборов. Основные требования правильной организации и содержания рабочего места. Защитные приспособления, ограждения, средства сигнализации и связи; их назначение и правила пользования ими. Требования безопасного обращения с электрооборудованием и электрифицированным инструментом. Индивидуальные средства защиты и спецодежда.		
Практическое занятие № 2 Требования охраны труда при ведении работ		2
Инструктаж по охране труда и безопасности (проводится по каждому виду работ) и пожарной безопасности		
Практическое занятие № 3 Сварочно-сборочные работы.		6
Все теоретические вопросы: разметка, рубка, гибка, резка металлов, опиливание, нарезание резьбы, клепка. Назначение и применение операций, устройство и назначение инструментов и материала для их использования применяемое оборудование и приспособления, режим обработки, контрольно-измерительный и проверочный инструмент, способы контроля, организация рабочего места и требования охраны труда, - по каждой теме излагаются и демонстрируются мастером производственного обучения при проведении инструктажей. Сборка разъемных соединений. Сборка при помощи резьбовых соединений. Соединение деталей болтами и винтами. Затяжка болтов (гаек) в групповом соединении. Стопорение резьбовых соединений. Контроль резьбовых соединений. Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Сборка неразъемных соединений. Ознакомление с оборудованием и приспособлениями для запрессовки. Запрессовка втулок, пальцев и других деталей при помощи ручных и пневматических прессов. Контроль качества и надежности выполнения соединений. Клепка. Выбор сверла по диаметру заклепок. Сверление и зенкование отверстий под заклепки. Соединение деталей однорядным и двухрядным заклепочными швами внахлест, встык, с односторонней и двусторонней накладками. Соединение развальцовыванием и отбортовкой. Подготовка соединяемых деталей. Обработка охватывающей и охватываемой поверхности. Обработка трубок малого диаметра вручную. Развальцовка втулок и труб. Очистка и продувка сжатым воздухом электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей. Чистка контактов и контактных поверхностей. Раскладка и крепление жгутов, кабелей. Разметка и вырубка прокладок из различных материалов по эскизам и чертежам. Разметка и сверление отверстий электродрелью. Подгонка отдельных деталей с опиловкой стыков. Выполнение работ по эскизам, рабочим чертежам и технологическим картам с самостоятельной настройкой сверлильных станков и применением механизирован-		

Практические занятия	Часы
ных инструмент.	
Практическое занятие № 4 Электромонтажные работы.	8
Организация рабочего места. Требования безопасности при проведении работ. Ознакомление с набором инструментов. Назначение инструмента, оценка качества инструмента. Рациональное размещение на столе инструмента, приспособлений, деталей и изделий электрооборудования при выполнении работ. Хранение материалов, приспособлений, элементов, изделий электрооборудования, технологической документации. Марки и сечения проводов, наиболее часто используемые при монтаже, ремонте и обслуживании. Разборка, замена и ремонт неисправных деталей в несложных узлах РЭА. Определение неисправностей и их устранение. Ознакомление с генераторами, трансформаторами, пускорегулирующей аппаратурой. Разборка и сборка этого электрооборудования и приборов и устранение неисправностей. Использование инструмента и приспособлений для удаления изоляции на концах проводов и кабелей. Работа с кабелем; работы видовые; применяемые для монтажа инструмент, приспособления, материалы; ступенчатая разделка кабелей; опрессовка и пайка наконечников.	
Практическое занятие № 5 Электрические измерения	8
Организация рабочего места. Требования охраны труда при проведении электрических измерений. Назначение электрических приборов, ознакомление с основными конструкциями и условиями обозначениями на шкалах. Измерение тока в цепи. Использование шунта для измерения тока в цепи. Упражнения в измерении тока в цепи амперметров и с использованием шунта. Измерение сопротивления цепи методом вольтметра – амперметра. Измерение сопротивления изоляции проводов мегаометрами. Измерения параметров электрических цепей комбинированными универсальными приборами.	
Практическое занятие № 5 Ремонт, монтаж, обслуживание и регулировка РЭА	18
1. Изучение принципа работы узлов радиоэлектронной техники по техническим описаниям, схемам электрическим структурным и принципиальным, перечням элементов, инструкциям по регулировки. 2. Знакомство с конструкцией узлов радиоэлектронной техники по сборочным чертежам, спецификациям. 3. Выбор контрольно-измерительной аппаратуры для проверки электрических параметров узлов радиоэлектронной техники. 4. Проведение измерения электрических параметров узлов радиоэлектронной техники. 5. Составление алгоритмов проведения диагностики узлов радиоэлектронной техники. 6. Выполнение заключения о работоспособности узлов радиоэлектронной техники по результатам диагностики. 7. Ознакомление с технической документацией на ремонтируемый электронный узел. Проведение внешнего осмотра электронного зла. Выявление и устранение неисправностей, выявленных при внешнем осмотре. 8. Проведение «прозвонки» электронного узла на соответствие схеме электрической принципиальной. Выявление и устранение неисправностей, выявленных при «прозвонке». 9. Проверка функционирования электронного узла. Выполнение заключения о исправности/неисправности проверяемого узла. 10. Устранение неисправности. Проверка электронного узла на функционирование после ремонта.	

Практические занятия		Часы
Практическое занятие № 6 Самостоятельное выполнение работ регулировщиком РЭА 3-го разряда		6
	Выполняет электрическое и механическое регулирование, проверку и испытание сложных единиц и элементов простых и средней сложности электромеханических, радиотехнических электронно-вычислительных, гироскопических, гидроакустических механизмов и приборов, контрольно-измерительных приборов, радио- и электроизмерительной аппаратуры по техническим условиям и специальными инструкциями.	
	Выполняет балансировки подвижных систем приборов.	
	Регулирует основные источники питания.	
	Выполняет электрическую проверку сложных единиц и различных элементов радиоэлектронной аппаратуры по электрическим схемам с применением контрольно-измерительной аппаратуры и приборов.	
	Выполняет климатические и другие испытания аппаратуры, которую регулирует, с применением соответствующего оборудования и приспособлений.	
	Определяет причины нечеткой и неправильной работы сборочных единиц и блоков, выявляет и устраняет механические и электрические дефекты сложений и соединений простых схем с заменой негодных узлов и деталей.	
	Испытывает и тренирует аппаратуру простой и средней сложности, которую регулирует, сдает приемщику.	
	Настраивает и регулирует блоков с малонасыщенным монтажом на соответствующие параметры согласно техническим условиям.	
	Знает, понимает и применяет действующие нормативные документы, касающиеся его деятельности.	
	Знает и выполняет требования нормативных актов об охране труда и окружающей среды, соблюдает нормы, методы и приемы безопасного выполнения работ.	

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 раздаточным материалом 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. Гуляева Л.Н. Технология монтажа и регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов. – М.: Академия, 2014.
2. Гуляева Л.Н. Высококвалифицированный 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 ШРГ ГОСТ 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.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».