

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Уфимский авиационный техникум



«УТВЕРЖДАЮ»

**Проректор
по учебной работе**

А.Н. Елизарьев

« » 2021 г.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Диагностика и ремонт различных видов радиоэлектронной техники

Уфа-2021

Организация-разработчик: Уфимский авиационный техникум ФГБОУ ВО «УГАТУ»

Рассмотрено на заседании педагогического совета
Протокол № 2 от «30» 11 2021г.

СОГЛАСОВАНО:

ФГБОУ ВО «УГАТУ» УАТ
Директор

 И.Ф. Каршанов

Организация разработчик: ФГБОУ ВО «УГАТУ» Уфимский авиационный техникум

Составители:

Гохберг Т.А., председатель ПЦК, преподаватель высшей категории Уфимского авиационного техникума ФГБОУ ВО «УГАТУ»

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой комиссии «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники»

Протокол № 2 «_30_» __11_____ 2021 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники» _____ Т.А. Гохберг

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения программы	3
2. Цели и задачи курса – требования к результатам освоения курса.	3
3. Структура программы повышения квалификации	4
3.1 Учебный план программы повышения квалификации «Диагностика и ремонт различных видов радиоэлектронной техники»	4
3.2 Учебно-тематический план программы повышения квалификации «Диагностика и ремонт различных видов радиоэлектронной техники»	5
3.3 Содержание программы повышения квалификации «Диагностика и ремонт различных видов радиоэлектронной техники»	2
4. Материально-технические условия реализации программы	4
5. Учебно-методическое обеспечение программы	5
6. Контроль и оценивание результатов освоения образовательной программы повышения квалификации	7
7. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы	8

1. Область применения программы

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации рабочих-монтажников и технических специалистов в области ремонта радиоэлектронной техники.

2. Цели и задачи курса – требования к результатам освоения курса

Цель программы научиться решать обширный круг задач, многие из которых являются смежными с задачами других научных дисциплин, овладеть научными подходами и практическими знаниями, в результате чего быть успешными специалистами в области диагностики и ремонта радиоэлектронной техники.

2.1. Программа направлена на формирование следующих профессиональных качеств:

- читать электрические принципиальные и монтажные схемы радиоэлектронных устройств;
- осуществлять техническую диагностику изделий радиоэлектронной техники;
- осуществлять поиск неисправностей в радиоэлектронной технике.

Программа нацелена на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

ПК 3.2. Использовать алгоритмы диагностирования аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

В ходе практического освоения дисциплины студент должен приобрести навыки анализа характеристик электрических цепей и электронных устройств по заданным электрическим принципиальным схемам и ремонта радиоэлектронной техники.

2.2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п.2.1:

слушатель должен уметь:

- производить контроль параметров различных видов радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации;
 - применять программные средства при проведении диагностики радиоэлектронной техники;
 - составлять алгоритмы диагностики для видов радиоэлектронной техники;
 - проверять функционирование диагностируемой радиоэлектронной техники;
 - замерять и контролировать характеристики и параметры диагностируемой радиоэлектронной техники;
- слушатель должен знать:
- назначение, устройство, принцип действия средств измерения;
 - правила эксплуатации и назначение различных видов радиоэлектронной техники;
 - алгоритм функционирования диагностируемой радиоэлектронной техники.

Настоящий курс повышения квалификации направлен на приобретение базовых знаний для разработчиков радиоэлектронной аппаратуры. Программа охватывает следующие профессиональные задачи:

- диагностику и ремонт аналоговой и цифровой радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации;
- замер и контроль характеристики и параметры диагностируемой радиоэлектронной техники.

3. Структура программы повышения квалификации

3.1 Учебный план программы повышения квалификации «Диагностика и

ремонт различных видов радиоэлектронной техники»

Категория слушателей (требования к слушателям) – лица, работающие в области диагностики и ремонта радиоэлектронной техники, а также имеющие среднее и/или высшее профессиональное образование по техническим специальностям/направлениям.

Срок обучения — 24 академических часа.

Форма обучения — очная (без отрыва от работы).

№ п/п	Наименование образовательных (профессиональных) модулей программы повышения квалификации	Всего, час.	В том числе	
			лекции	практич. и лаборат. занятия
1.	Раздел 1. Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике	12	4	2
2.	Раздел 2. Средства и системы диагностирования различных видов радиоэлектронной техники	12	10	8
	Итого	24	14	10
	Итоговая аттестация	<i>зачет</i>		

3.2 Учебно-тематический план программы повышения квалификации «Диагностика и ремонт различных видов радиоэлектронной техники»

Курс рассчитан на восемь дней – по 3 академических часа в день (в вечернее время).

Наименование раздела, темы	Всего часов	Лекции (часов)	Лабор. работ (час.)	Практика (часов)
Раздел 1. Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике радиоэлектронной техники	6	4		
Тема 1. Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств		2		
Тема 2. Техническая диагностика и прогнозирование		2		2
Раздел 2. Средства и системы диагностирования различных видов радиоэлектронной техники	18	10		8
Тема 3. Виды средств диагностирования и их основные функции		4		4
Тема 4. Классификация систем диагностирования по принципам организации диагностирования		4		2
Тема 5. Автоматизация средств диагностирования и контроля		2		2
Итого:	24	14		10

3.3 Содержание программы повышения квалификации «Диагностика и ремонт различных видов радиоэлектронной техники»

ВВЕДЕНИЕ

Содержание учебной дисциплины. Структура дисциплины и методология её изучения. Краткий обзор и основные тенденции развития информационных технологий ремонта электронной техники. Последние достижения в области диагностики и ремонта радиоэлектронной техники.

Раздел 1. Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике

Тема 1. Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств

Виды процессов технологического контроля по ЕСТПП: единичный, унифицированный; рабочий, перспективный; маршрутный, операционный, маршрутно-операционный. Общие понятия. Виды контроля: выборочный; непрерывный, периодический и летучий. Основные понятия. Правила разработки процессов контроля. Основные положения стандарта ЕСТПП. Нормативно-технические документы на технический контроль.

Тема 2. Техническая диагностика и прогнозирование

Связь технической диагностики с надежностью и качеством. Задачи диагностирования. Понятие объекта диагностирования (ОД). Виды технических состояний объекта диагностирования. Общая стратегия диагностирования.

Тематика практических занятий

1. Проведение анализа показателей объекта диагностирования и их оценки.

Раздел 2. Средства и системы диагностирования различных видов радиоэлектронной техники

Тема 3. Виды средств диагностирования и их основные функции

Правила выбора средств контроля, методика выбора схем контроля и контролируемых параметров. Системы диагностирования. Структура систем диагностирования. Элементы систем диагностирования. Понятие системы тестового и функционального диагностирования. Обобщенные схемы систем диагностирования. Понятие о современных системах тестового диагностирования.

Тема 4. Классификация систем диагностирования по принципам организации диагностирования

Классификация систем диагностирования по принципам организации диагностирования. Встроенные и внешние средства диагностирования. Системы функционального контроля и внутрисхемного диагностирования.

Тема 5. Автоматизация средств диагностирования и контроля

Визуальный и рентгеновский контроль. Автоматизация средств диагностирования и контроля. Классификация автоматизированных средств контроля.

Тематика практических занятий

1. Разработка классификации средств диагностирования электронных приборов и устройств.

2. Выполнение сравнительного анализа функциональных схем тестового и функционального анализа.

3. Заполнение сравнительной таблицы методов внутрисхемного диагностирования электронных приборов и устройств.

4. Проведение исследования и анализа показателей эффективности систем технического диагностирования.

4. Материально-технические условия реализации программы

Программа реализуется с использованием ресурсов мастерской № 4 по компетенции «Электроника», оснащенной из средств гранта в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» национального проекта «Образование» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

Оснащение учебной мастерской № 4 по компетенции «Электроника»:

Комплект антистатического рабочего места в составе:

Стол антистатический

Лупа со светодиодной подсветкой настольная

Стул полиуретановый на колесах

Комплект антистатического оборудования (коврик антистатический, универсальный узел заземления, колодка для заземления закрытая, браслет заземления металлический сменный, корзина для мусора)

Халат

Очки защитны

Отмывочная ультразвуковая ванна

Стереоувеличитель (место визуального контроля)

Комплект измерительного оборудования в составе:

Источник питания

Генератор сигналов произвольной формы и стандартных функций

Осциллограф

Мультиметр

Измерительная станция разработчика

Логический анализатор

Программируемый источник питания

Программируемый функциональный генератор

Мультиметр программируемый

Осциллограф программируемый

Программируемый анализатор цифровых сигналов

Программируемые каналы цифрового ввода/вывода

Цифровой USB микроскоп с подсветкой 8Мп, увеличение 10-300X

Мультиметр цифровой 5 в 1

Комплект паяльного оборудования:

Дымоуловитель

Трёхканальная паяльно-ремонтная станция

Термовоздушная паяльная станция

Антистатический держатель для плат

Силиконовый коврик

Оловоотсос

Комплект антистатического рабочего инструмента (набор SMD пинцетов,

бокоре́зы, круглогубцы, плоскогубцы захватные, тонкогубцы, нож-скальпель с первым лезвием, набор отверток, набор алмазных надфилей, набор вспомогательный для пайки, штангенциркуль электронный, лупа часовая, стойка для сверления, цифровой микроскоп, многофункциональный инструмент)

Наборы для обучения и тренировок

Модуль 1 - наборы для сборки

Модуль 2 - наборы для программирования

Модуль 3 - для поиска неисправностей

Модуль 4 - полунаторное моделирование

Образовательная измерительная платформа с ПЛИС и наборным полем

Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, кресло, стул)

Компьютер (системный блок, 2 монитора, кронштейн для мониторов, мышь, клавиатура)

Стеллаж ESD

Шкаф хранения комплектующих и компонентов ESD

Шкаф разборный ESD

Шкаф для одежды ESD

Интерактивный дисплей

Аудиосистема

Ноутбук

Многофункциональное устройство цветной лазерный А3

Доска магнитно-маркерная

Программное обеспечение:

Набор программ интерактивных измерительных приборов (Виртуальные приборы «Аналоговый/цифровой вольтметр», «Аналоговый/цифровой амперметр», «Аналоговый/цифровой омметр», «Генератор аналоговых сигналов», «Генератор сигналов произвольной формы», «Анализатор/генератор цифровых сигналов», «Осциллограф», «Динамический анализатор сигналов», «Программируемый источник питания»)

Microsoft Office

Adobe Reader

NI Multisim

Windows 10 pro

Altium Designer

При реализации программы могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии программой предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

5. Учебно-методическое обеспечение программы

Основные источники:

- 1 Электронный учебно-методический комплекс. Электротехника / Ярочкина Г.В., издательство «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.
- 2 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. 2019

Дополнительные источники:

1. Радиоприемные устройства: учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" / [авт.: Н.Н. Фомин, Н.Н. Буга, О.В. Головин и др.]; под ред. Н.Н. Фомина. – 3-е изд., стереотип. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007.
2. Радиотехнические устройства и элементы радиосистем: учебное пособие для студ. вузов / авт. В.А. Каплун, Ю.А. Браммер, С.П. Лохова и др. – М.: Высш. шк., 2005.

6. Контроль и оценивание результатов освоения образовательной программы повышения квалификации

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе повышения квалификации, обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля демонстрируемых обучающимися знаний, умений и практического опыта. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Итоговый контроль результатов освоения программы осуществляется аттестационной комиссией с участием представителей организации заказчика, специалистов в осваиваемом виде профессиональной деятельности, в совершенстве владеющих осваиваемыми слушателями компетенциями.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется в форме текущей диагностики знаний и умений слушателей преподавателем в ходе занятий.

Итоговая аттестация проводится на основании выполнения всех практических работ. Итоговая аттестация проводится аттестационной комиссией, которая оценивает результат выполнения практических работ, как одного из главных показателей эффективности обучения слушателей и принимает решение о выдаче слушателям, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, удостоверения о повышении квалификации.

Критерии оценивания. Оценка «зачтено» на итоговой аттестации ставится при правильных ответах на минимум 60 % вопросов.

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить

			обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	--

7. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы

Удостоверение о повышении квалификации по программе «Диагностика и ремонт различных видов радиоэлектронной техники» (24 часа) государственного образца.