Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябов Владимир Викторович
Должность: Директор
Дата подписания: 10.08.2023 08:19:00
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ

специальность

11.02.16 «МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ»

Квалификация выпускника: **специалист по электронным приборам и устройствам**

Форма обучения: **очная**

г. Лесной

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», утвержденного Приказом Минпросвещения России от 04.10.2021 № 691.

Рабочую программу разработал
Катков С.Ю., преподаватель отделения
СПО ТИ НИЯУ МИФИ

Рабочая программа одобрена
Ученым советом
Протокол № 3 от «29» июня 2023 г.

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

1.2. Цели обучения:

Во время освоения ПМ.02 «Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств» студент должен сформировать ***профессиональные компетенции*** в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств:

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
ВД 2	Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств
ПК 2.1	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
ПК 2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов
ПК 2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

Во время освоения ПМ.02 «Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств» студент должен сформировать ***общие компетенции***:

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации

	информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

В результате освоения профессионального модуля студент должен приобрести умения и знания:

Иметь практический опыт:	- проведения диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности; -осуществления диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств; - осуществления диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; - устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств - выполнения технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; - проведения анализа результатов проведения технического обслуживания; - выполнения ремонта электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации - участия в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств)
Уметь:	- выбирать средства и системы диагностирования; - использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; - определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств; - читать и анализировать эксплуатационные документы; - проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; - работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым

	оборудованием; - работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; - использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; - соблюдать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств - применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств; - проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств; - применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств; - выполнять регламент по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования - соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; - корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты - применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств; - соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; - устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств; - анализировать результаты проведения технического контроля; - оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств)
Знать:	- виды средства и систем диагностирования электронных приборов и

	устройств; - основные функции средств диагностирования; - основные методы диагностирования; - принципы организации диагностирования - эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; - функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования - особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; - средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем; -эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; - методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами виды и методы технического обслуживания; - показатели систем технического обслуживания и ремонта; - алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; -технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств. -специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств -эксплуатационную документацию; -правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств -алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств; -методы оценки качества и управления качеством продукции;

	- система качества; -показатели качества

Воспитательная работа

Профессиональный модуль специальность 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»		
Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия **(В17)**	1.Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования социальной ответственности специалиста за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения **(В18)**	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка **(В19)**	1.Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины для:

		- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства **(В20)**; - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения **(В21);** - формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности **(В22)**	1.Использование воспитательного потенциала дисциплины для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	- формирование культуры информационной безопасности **(В23)**	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	Профессиональный модуль группа УГНС 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи»	
	- формирование ответственности и	1.Использование воспитательного потенциала дисциплины для:

	аккуратности в работе с опасными веществами и на специальном оборудовании **(В24)**; - формирование коммуникативных навыков в области в области выполнение настройки, регулировки и проведение испытаний электронных приборов и устройств и др. **(В25)**	- формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдении мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных задач с опасными веществами и на оборудовании посредством привлечения действующих специалистов к реализации учебных дисциплин и сопровождению проводимых у студентов практических работ в этих организациях, через выполнение студентами практических и лабораторных работ, в том числе с использованием современных САПРов для моделирования компонентной базы электроники, измерительного и технологического оборудования в лабораториях ТИ НИЯУ МИФИ; 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины, для: - формирования профессиональной коммуникации; - формирования разностороннего мышления и тренировки готовности к работе в профессиональной и социальной средах на производстве; - формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам по обслуживанию электронных приборов и систем, через организацию практикумов, использования методов коллективных форм познавательной деятельности, ролевых заданий, командного выполнения учебных заданий и защиту их результатов.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося — **474** часов, включая:

Обязательной аудиторной нагрузки обучающегося **- 320** часов:

Самостоятельной работы обучающегося **— 74** часа.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа[1]
			Обучение по МДК			*Практики*		
			Всего	*В том числе*		Учебная	Производственная	
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)			
ПК 2.1-2.2 ОК 01, 02, 04 В17- В23 В24, В25	**МДК 02.01.** Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств	**208**	164	88	20	-	-	44
ПК 2.3 ОК 01, 02, 04 В17- В23 В24, В25	**МДК.02.02** Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств	**186**	156	88		-	-	30
ПК 2.1-2.3 ОК 01, 02, 04 В17- В23 В24, В25	Производственная практика *(по профилю специальности), часов (концентрированная) практика)*	**72**					72	
	Промежуточная аттестация (диф.зачет)	**4**						
	Экзамен по модулю	**8**						
	Всего:	**474**	**320**	**176**	**20**		**72**	**74**

[1] Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием профессионального модуля.

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)**	**Объем часов**
1	2	3
Раздел 1. Диагностика и ремонт электронных приборов и устройств		
МДК. 02.01. Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств		**208**
Тема 1.1 Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике	**Содержание**	**18**
	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.	4
	2.Виды контроля: выборочный; непрерывный, периодический и летучий. Основные понятия.	4
	3.Правила разработки процессов контроля. Основные положения стандарта ЕСТПП. Нормативно-технические документы на технический контроль	4
	4.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. Диагностическое обеспечение. Объекты диагностирования в технической диагностике электронных устройств.	4
	Тематика практических занятий	**2**
	1. Проведение анализа показателей объекта диагностирования и их оценки	2
Тема 1.2. Средства и системы диагностирования	**Содержание**	**26**
	1.Виды средств диагностирования и их основные функции. Правила выбора средств контроля, методика выбора схем контроля и контролируемых параметров	4
	2.Системы диагностирования. Структура систем диагностирования. Элементы систем диагностирования. Понятие системы тестового и функционального диагностирования Обобщенные схемы систем диагностирования. Понятие о современных системах тестового диагностирования. Прикладное программное обеспечение систем тестового диагностирования	6
	3. Классификация систем диагностирования по принципам организации диагностирования. Встроенные и внешние средства диагностирования. Системы функционального контроля и внутрисхемного диагностирования. Визуальный и рентгеновский контроль.	6
	4.Автоматизация средств диагностирования и контроля. Классификация автоматизированных средств контроля. Общие понятия	6
	Тематика практических занятий	**4**

	1.Разработка классификации средств диагностирования электронных приборов и устройств	1
	2.Выполнение сравнительного анализа функциональных схем тестового и функционального анализа	1
	3.Заполнение сравнительной таблицы методов внутрисхемного диагностирования электронных приборов и устройств	1
	4.Проведение исследования и анализа показателей эффективности систем технического диагностирования	1
Тема 1.3. Оценка работоспособности электронных приборов и устройств	**Содержание**	**30**
	1. Общие понятия и определения**.** Понятие отказа. Виды отказов. Понятие неисправности, дефектов и неполадок в работе электронных приборов и устройств	6
	2.Основные дефекты электронных приборов и устройств. Дефекты. Классификация дефектов. Понятие детерминированных дефектов	6
	3. Оценка работы электронных приборов и устройств. Признаки исправной работы электронных приборов и устройств и способы их оценки. Особенности определения работоспособности электрорадиоэлементов и компонентов	8
	Тематика практических работ	**10**
	1.Проверка исправности резисторов, конденсаторов	1
	2.Проверка исправности катушек индуктивности и трансформаторов	1
	3.Проверки исправности полупроводниковых диодов	1
	4.Проведение оценки работоспособности биполярной транзисторов по характерным признакам исправной работы	1
	5.Проведение оценки работоспособности полевых транзисторов по характерным признакам исправной работы	1
	6.Проведение оценки работоспособности тиристоров по характерным признакам исправной работы	1
	7.Проведение оценки работоспособности светодиодов по характерным признакам исправной работы	1
	8.Разработка и заполнение таблицы по классификации причин отказов усилителя звуковой частоты и способов их устранения	1
	9. Разработка и заполнение таблицы классификация причин отказов и автогенератора импульсов и способов их устранения	1
	10. Разработка и заполнение таблицы по классификации причин отказов цифрового индикатора и способов их устранения	1
Тема 1.4. Методы диагностирования и построения алгоритмов поиска неисправностей электронных приборов и устройств	**Содержание**	**14**
	1. Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств. Выбор метода использования информации о техническом состоянии диагностируемой аппаратуры. Классификация методов обнаружения неисправностей. Сравнительный анализ методов. Метод справочников неисправностей. Способ последовательного функционального анализа. Последовательность диагностики функциональных элементов электронных устройств при поэлементном	6

	диагностировании	
	2. Алгоритмы поиска неисправностей. Классификация алгоритмов диагностирования и их характеристики. Методы построения алгоритма поиска неисправности: «время-вероятность», «ветвей и границ», путем половинного разбиения. Инженерный способ.	6
	Тематика практических занятий	**2**
	1.Исследование и анализ метода построения алгоритма поиска неисправности «ветвей и границ»	1
	2. Построения алгоритма поиска неисправности в трехкаскадном УНЧ усилителе	1
Тема 1.5. Диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях (аналоговой электронике)	**Содержание**	**16**
	1.Средства диагностирования неисправностей в аналоговых цепях. Структурные схемы средств технического диагностирования при мануальном, полуавтоматическом и автоматическом диагностировании. Характеристики средств диагностирования	6
	2. Средства определения работоспособности аналоговой электроники по динамическим характеристикам	5
	Тематика практических работ	**5**
	1.Проведение функционального теста по поиску неисправностей линейного стабилизатора напряжения	1
	2.Проведение функционального теста по поиску неисправностей аналоговых электронных устройств – усилителя звуковой частоты	1
	3.Проведение функционального теста по поиску неисправностей мостового выпрямителя	1
	4.Проведение функционального теста по поиску неисправностей LC – генератора	1
	5.Проведение функционального теста по поиску неисправностей аналоговых электронных устройств-RC-генератора	1
Тема 1.6. Диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств	**Содержание**	**69**
	1. Импульсные сигналы и их параметры. Искажения импульсных сигналов. Спектр импульсных сигналов. Форма спектра в зависимости от параметров сигнала.	6
	2.Элементная база устройств импульсной и цифровой техники. Развитие элементной базы импульсных и цифровых устройств. Применение аналоговых и цифровых микросхем для построения устройств импульсной техники	4
	3. Диагностика цифровых устройств**.** Особенности цифровой электроники с точки зрения ее контроля и диагностирования. JTAG-технология. Подбор тестовых комбинаций. Тестовые структуры Средства диагностики. Основные неисправности цифровых схем	6
	4.Особенности диагностики микропроцессорных систем. Средства встраиваемого самоконтроля. Уровни контроля и их назначение. Методы «компактного тестирования» или «сигнатурного анализа .Назначение и условия применения средств отладки микропроцессоров. Понятие «листинга состояния»	4
	4. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и	6

	встраиваемых микропроцессорных систем. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств	
	5.Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию**.** Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств. Анализ результатов технического обслуживания.	6
	6. Основы организации ремонта электронных устройств. Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта электронных устройств. Понятие восстановительного ремонта. Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств. Оформления технической документации по ремонту электронных приборов и устройств	6
	Тематика практических работ	**31**
	1.Проведение цифрового внутрисхемного диагностирования электронного устройства	1
	2.Проведение диагностики работоспособности мультивибратора	1
	3.Проведение диагностики работы комбинационных цифровых схем: шифратора и дешифратора	1
	4.Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа: счетчиков импульсов	1
	5.Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа: регистров	1
	6.Проведение функционального теста по поиску неисправностей мультиплексора	2
	7.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания блока питания персонального компьютера	2
	8.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания струйного принтера	2
	9.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры персонального компьютера	2
	10.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов	2
	11.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа	2
	12.Выполнение ремонта и настройка усилителя звуковых частот	4
	13. Выполнение ремонта охранного устройства на инфракрасных лучах	2
	14.Ремонт блока питания лазерного принтера	4
	15. Выполнение ремонта панелей ЖКИ по заданным признакам неисправности	4
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) **Примерная тематика курсовых проектов (работ)** **1**. Проведение диагностики инфракрасного барьера 2. Проведение диагностики предварительного двухканального стереоусилителя **3.** Проведение диагностики охранного устройства 4.Проведение диагностики электронного устройства «сигнализатора открытой двери холодильника»		**32**

Самостоятельная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) 1. Планирование выполнения курсового проекта **2.** Сбор информации, ее изучение, обработка, анализ и обобщение. Поиск литературы и других источников, их предварительное изучение. 3. Написание введение, изучение источников, анализ выбранной темы и исходных данных 4.Разработка структурной схемы электронного по схеме электрической принципиальной электронного устройства (далее-ЭУ) 5.Описание принципа работы и схемы электрической принципиальной ЭУ 5.Выполнение технологической части проекта: 5.1.Организация рабочего места • выбор контрольно-измерительных приборов • разработка пошаговой инструкции по проведению диагностики и настройки электронного устройства 5.2.Рассмотрение вопросов охраны труда и техники безопасности при проведении работ по монтажу ,диагностике, настройке и регулировке электронного устройства 6. Выполнение расчета надежности ЭУ 7.Выполнение графической части КП 8.Составление списка используемой литературы 9.Оформление КП 10.Подготовка презентации 11. Подготовка к предварительной защите КП		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1: 1.Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. 2. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: • Автоматизация средств диагностирования и контроля электронных приборов и устройств • JTAG-технология. Подбор тестовых комбинаций. Тестовые структуры		**44**
Экзамен		**6**
Раздел 2. Выполнение технического обслуживания, ремонта и оценки качества электронных приборов и устройств		**156**
МДК.02.02. Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств		
Тема 2.1.Общие принципы организации и проведения технического обслуживании, эксплуатации и ремонта электронных приборов и устройств	**Содержание**	**74**
	1.Понятия технического обслуживания: техническое обслуживание**,** операция, система, виды и методы технического обслуживания системы**.** Нормативно-техническая и технологическая документация, используемая при ремонте и техническом обслуживании электронной техники и ее состав.	8
	2.Правила эксплуатации электронных приборов и устройств. Назначение, принципы работы, основные характеристики и эксплуатационные параметры различных электронных приборов и устройств. Правила их эксплуатации	8
	3.Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ремонта электронных	8

	приборов и устройств. Виды технического обслуживания. Проведение ремонта в соответствии с требованиями технической документации и технических условий на электронные приборы и устройства. Показатели систем технического обслуживания и ремонта. Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности при проведении ремонтных и регулировочных работ	
	4. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств	8
	5.Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию**.** Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств. Анализ результатов технического обслуживания.	10
	6. Основы организации ремонта электронных устройств. Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта электронных устройств. Понятие восстановительного ремонта. Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств. Оформление технической документации по ремонту электронных приборов и устройств	8
	Тематика практических занятий	**24**
	1.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания блока питания персонального компьютера	2
	2.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания струйного принтера	2
	3.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры персонального компьютера	2
	4.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов	2
	5.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа	2
	6.Выполнение ремонта и настройка усилителя звуковых частот	4
	7. Выполнение ремонта охранного устройства на инфракрасных лучах	2
	8. Ремонт блока питания лазерного принтера	4
	9. Выполнение ремонта панелей ЖКИ по заданным признакам неисправности	4
Тема 2.2. Система качества. Общие положения	**Содержание**	**70**
	1.Нормативные акты и документы. Международные и российские нормативные акты и документы по управлению качеством. Система «Всеобщее управление качества» - TQC. Концепция системы TQC и ее основные задачи.	8
	2**.**Методы контроля качества продукции и их классификация. Технический контроль. Статистические методы контроля. Числовые оценки параметров распределения контроля.	6
	3.Контроль качества на стадиях производства**.** Этапы обеспечения управлением качеством технологического процесса.	8
	4.Система управления качеством продукции**.** Понятие о комплексной системе управления качеством	6

	продукции (КС УКП) и ее основные функции. Система всеобщего тотального управления качеством TQM . Основные задачи. Перспективы применения.	
	5.Управление качеством продукции при проектировании, производстве, эксплуатации**.** Основные этапы управления. Организация и деятельность служб контроля качества продукции на предприятиях.	8
	Тематика практических занятий	**34**
	1.Построение оперативных характеристик. Нахождение объема выборок. (Приемочный контроль по количественному признаку ГОСТ Р 50779.53-98)	2
	2.Определение вероятности приемки или отказа от приемки партии продукции	2
	3.Составление карты статистического контроля качества продукции	2
	4.Составление претензий поставщикам по качеству сырья, комплектующих изделий	2
	5.Изучение статистических методов контроля качества, статистического распределения выборки	2
	6.Построение гистограмм и диаграмм рассеяния по результатам контроля качества электронных устройств	2
	7.Построение линейных графиков – контрольных карт, представляющих результаты контроля качества технологического процесса	2
	8.Анализ контрольных карт и оценка по ним состояния объекта управления	2
	9.Измениме и анализ математико-статических методов выборочного контроля при выполнении входного и выходного контроля	2
	10. Измениме и анализ математико-статических методов выборочного контроля при выполнении одновыборочныого метода	2
	11.Изучение статистических методов обеспечения качества регулирования технологических процессов	2
	12.Расчет вероятностной доли дефектной продукции как основной показателя, характеризующего состояние технологического процесса	2
	13.Чтение контрольных карт состояния объекта управления- технологический процесс изготовления микросхем операция совмещения фотошаблона и экспонирование	2
	14.Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии полупроводниковых диодов	2
	15.Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии светодиодов	2
	16.Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии фотодиодных матриц	2
	17.Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии печатных плат	2
Тема 2.3. Оценка качества продукции.	**Содержание**	**41**
	1.Технологические показатели качества продукции**.** Основные и дополнительные показатели	8

Показатели качества	технологичности. Показатели стандартизации и унификации: коэффициенты применяемости, повторяемости, взаимной унификации и их оценка.	
	2.Показатели качества продукции и услуг**.** Комплексные и технико - экономические показатели качества. Основные группы показателей и их оценка. Надежность электронных устройств. Показатели надежности их характеристика. Связь показателей надежности с технической диагностикой. Надежность электронных систем и резервирование	8
	3.Организационно - правовые и экологические показатели качества продукции. Патентно-правовые показатели. Патентный формуляр. Экологические и экономические показатели качества продукции и их характеристики	9
	4. Функциональные модели оценки качества и модели состояния объектов при диагностике продукции	4
	Тематика практических занятий	**16**
	1.Оформление документов: акта ввода в эксплуатацию электронного устройства, заявки на проведение сертификации отражающих ответственность и обязанности старшего техника в системе менеджмента качества	2
	2.Выполнение оценки качества разнородной продукции	2
	3.Выполнение оценка уровня качества комплексным методом	2
	4.Применение экспертного метода для оценки качества продукции	2
	5.Использование дифференциального метода для оценка уровня качества продукции	
	6.Определение показателей безотказной работы электронного устройства(тип устройства по заданию)	2
	7.Определение коэффициента электрической нагрузки радиоэлементов электронного устройства	2
	8.Анализ метода описания исходных данных, используемых для прогнозирования эксплуатационной надежности элементов	2
Тема 2.4. Методы контроля качества продукции	**Содержание**	**44**
	1.Модель системы контроля и основные структуры системы контроля**.** Основные этапы разработки единичных и типовых процессов контроля и задачи, решаемые на этих этапах. Классификация форм организации и методов технического контроля. Классификация видов и методов испытаний надежности изделий. Выбор средств контроля качества в соответствии с моделью	10
	2.Место и объем контроля при управлении качеством. Признаки объектов контроля и охват их контрольными операциями в производстве.	8
	3.Типовые методы и средства контроля качества**.** Способы контроля качества материалов. Способы контроля химического состава и марки материала: физико-химические и физические методы, основные понятия. Управление качеством на этапе сборки и испытаний. Специальные виды контроля: разрушающие и неразрушающие методы контроля и их описание. Инструменты контроля качества продукции	12
	Тематика практических занятий	**14**
	1.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых	2

	приборов - диодов	
	2.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат	2
	3.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве матричных фотоприемников	2
	4.Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров полупроводниковых приборов по заданию преподавателя	2
	5.Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров интегральных схем по заданию преподавателя	2
	6.Правила оформления результатов контроля качества в соответствии с установленными требованиями (по видам контроля)	2
	7.Проведение контроля качества монтажа компонентов и узлов оптическим методом. Проведение оценки уровня качества	2
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 1.Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. 2. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: ● Анализ специальных технических средств обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств • Экологические показатели продукции • Наразрушающие методы контроля в при выполнении монтажно-сборочных работ электронных устройств		**30**
Производственная практика **Виды работ по разделу 1:** 1. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию электронных приборов и устройств 2. Участие в ведении технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств 3. Участие в проведении выборочного контроля электронных приборов и устройств (по видам) 4. Участие в проведении диагностики электронных приборов и устройств на автоматизированных измерительных комплексах 5.Оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств. **Виды работ по разделу 2:** **1.** Оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств **2.** Проведение технического обслуживания и ремонта средств вычислительной техники 3. Ознакомление с организацией и деятельностью служб контроля качества на предприятии - участие в выборке продукции и в проведении оценки ее качества 4. Проведение расчетов результатов контроля качества 5. Оформление результатов контроля качества		**72**
Экзамен		**12**
Всего по ПМ 02.		**474**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации», оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение.

образцы изделий для выполнения лабораторных работ.

Технические средства измерений:

- плоскопараллельные концевые меры длины,
- эталоны,
- калибры,
- шаблоны,
- штангенинструменты и микрометрические инструменты,
- индикаторные приборы и устройства,
- цифровые приборы,
- приборы для измерения шероховатости поверхностей.

Лаборатории «Электронной техники», «Цифровой и микропроцессорной техники», «Измерительной техники», оснащенные в соответствии с п. 6.2.1. Примерной программы по специальности 11.02.16.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.2.3 Примерной программы по специальности 11.02.16.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной

организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум, учеб. пособие. - М.: Академия, 2016

3.2.3 Дополнительные источники

1.Логинов, М. Д. Техническое обслуживание средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Д. Логинов, Т. А. Логинова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

3.2.3 Электронные ресурсы

1. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Грунтович Н.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017 ЭБС «ZNANIUM»
2. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР,CAD:
3. :http://www.radioradar.net/repair_electronic_technics/computer_technics/device_repair_lcd_pa
4. Телемастер- http://www.chat.ru/catalog/catlink900.php
5. RadioMaster – Твой гид в мире электроники: http://radiomaster.com.ua/
6. Паяльник - http://cxem.net
7. РадиоБиблиотека - http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_cxemy.html
8. Промэлектроника - Электронные компоненты: http://www.promelec.ru/
9. Промэлектроника-Группа компаний:http://ilovs.ru/companies/proizvodstvo/11110136-promelektronika.html

10. РадиоЛоцман—Электронные схемы www.rlocman.com.ru/indexs.htm
11. Ремонт электронных приборов: каталог сайтов//Российский промышленный портал [Электронный ресурс – Режим доступа: http://www.rospromportal.ru/catalog_2011/index.php?r=7&nn=1920&tt=74

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК.2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности	- оптимальность выбора средств и систем диагностирования; - эффективность использования системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; - грамотность определения последовательности операций диагностирования электронных приборов и устройств; - верность прочтения и правильность анализа эксплуатационных документов	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов	- точность проверки электронных приборов, устройств и модулей с помощью стандартного тестового оборудования; - эффективность работы с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; - эффективность работы с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; - грамотность использования методики контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; - точность соблюдения технологии устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 2.3 Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	- эффективность применения инструментальных и программных средств для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств; - эффективность работы с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств: - эффективность проведения контроля различных параметров электронных	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и

	приборов и устройств; - грамотность применения технических средств для обслуживания электронных приборов и устройств; - точность выполнения регламента по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования; - точность соблюдения инструкций по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; - эффективность корректировки и замены неисправных или неправильно функционирующих схем и электронных компонентов; - глубина анализа результатов проведения технического контроля; - точность и грамотность оценивания качества продукции (электронных приборов и устройств)	результатов выполнения видов работ на практике
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам Экзамен
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	