

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ № 54»
имени П.М. Вострухина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03.Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств

специальность 11.02.14. Электронные приборы и устройства
(программа базовой подготовки)

Москва
2017

РАССМОТРЕНА

Предметной цикловой комиссией
Протокол № __ от «__» ____ 20__ г.
Председатель ПМК

_____ Ю.Н.Кириленко
«__» _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по ОУП
ГБПОУ «КС № 54»
_____ И.Г. Бозрова

Составители: Грушкин В.А. , преподаватель ГБПОУ города Москвы «Колледж связи №54»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОЯЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
4 УСЛОВИЯ РКАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....	21

**1. ПАСПОРТАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03.Проведение технического обслуживания и ремонта
электронных приборов и устройств**

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее типовая программа) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.14.Электронные приборы и устройства**, входящей в укрупненную группу специальностей **11.00.00.Электроника, радиотехника и системы связи** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств, соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Эксплуатировать электронные приборы и устройства.

ПК 3.2. Составлять алгоритмы диагностирования электронных приборов и устройств.

ПК 3.3. Производить ремонт электронных приборов и устройств.

Типовая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области электроники при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- использования регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств;
- ремонта электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;

уметь:

- производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;
- анализировать результаты проведения технического обслуживания;
- осуществлять эксплуатацию контрольно-измерительной аппаратуры и автоматизированных измерительных комплексов;
- определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств;
- оценивать качество произведенной продукции;
- производить по формулам и таблицам расчеты, необходимые для проведения ремонтных работ;
- определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;
- устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;

знать:

- алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;
- применение программных средств в профессиональной деятельности;
- назначение, устройство и принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;

- методы стандартных испытаний и технического контроля;
- правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств;

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **546** часов, в том числе:
 максимальной учебной нагрузки обучающегося – **402** часов, включая:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **268** часов;
 самостоятельной работы обучающегося – **134** часов;
 производственной практики – **180** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Эксплуатировать электронные приборы и устройства
ПК 3.2.	Составлять алгоритмы диагностирования электронных приборов и устройств
ПК 3.3.	Производить ремонт электронных приборов и устройств
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),** часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2, 3	Раздел 1. Диагностика и ремонт электронных приборов и устройств	210	140	54	30	70	30		
ПК 1	Раздел 2. Оценка качества и управление качеством продукции в процессе эксплуатации электронных приборов и устройств	192	128	64		64			
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	180							180
Всего:		582	268	118	30	134	30		180

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Диагностика и ремонт электронных приборов и устройств		210	
МДК 03. 01. Основы диагностики обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств		210	
Введение	Содержание Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. Требования к уровню знаний и умений.	2	1
Тема 1.1. Алгоритм организации и проведения технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств	Содержание	12	
	1 Правила эксплуатации электронных приборов и устройств Назначение, принципы работы, основные характеристики и эксплуатационные параметры различных электронных приборов и устройств. Правила их эксплуатации		2
	2 Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств Виды технического обслуживания. Проведение ремонта в соответствии с требованиями технической документации и технических условий на электронные приборы и устройства. Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности при проведении ремонтных и регулировочных работ		3

	3	Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию. Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств. Анализ результатов технического обслуживания. Оформление технической документации.		3
	Практические занятия		22	
	1	Составление таблицы отказов в работе усилителя звуковой частоты и способов их устранения		
	2	Составление таблицы отказов генератора импульсов и способов их устранения		
	3	Составление таблицы причин отказов автогенератор и способов их устранения		
	4	Составление таблицы причин отказов цифрового индикатора и способов их устранения		
	5	Составление таблицы причин отказов цифровой платы электронных часов и способов их устранения		
	6	Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания блока питания		
	7	Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания индикатора цифрового		
	8	Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры персонального компьютера		
	9	Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов		
	10	Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа		
	11	Анализ и изучение номенклатуры и порядка оформления технической документации по ремонту электронных приборов и устройств		
Тема 1.2.	Содержание		12	

Технический контроль электронных приборов и устройств	1	Проведение контроля в процессе производства электронных приборов и устройств. Виды процессов технологического контроля по ЕСТПП: по унификации - единичный, унифицированный; по освоению процесса - рабочий, перспективный; по степени регламентации действий, устанавливаемых в документации - маршрутный, операционный, маршрутно-операционный. Общие понятия		3
	2	Процессы контроля. Виды контроля: выборочный – по полноте охвата; непрерывный, периодический и летучий – по связи с объектом контроля. Основные понятия		2
	3	Технический контроль. Правила разработки процессов контроля Основные положения стандарта ЕСТПП. Нормативно-технические документы на технический контроль. Правила выбора средств контроля, методика выбора схем контроля и контролируемых параметров		2
	Лабораторные работы		8	
	1	Выбор средств контроля и методики проведения контроля усилителя звуковой частоты		
	2	Выбор средств контроля и методики проведения контроля источника питания		
	3	Выбор средств контроля и методики проведения контроля цифрового индикатора		
	4	Выбор средств контроля и методики проведения контроля автогенератора		
Тема 1.3. Методы контроля и диагностики электронных приборов и устройств	Содержание		24	
1	Общие понятия и определения. Понятие отказа. Виды отказов. Понятие неисправности, дефектов и неполадок в работе электронных приборов и устройств: полупроводниковых приборов, интегральных схем, печатных плат, электровакуумных приборов и устройств.		2	
2	Оценка работы электронных приборов и устройств. Признаки исправной работы электронных приборов и устройств и способы их оценки. Пассивные признаки, обнаруживаемые при внешнем осмотре, активные - показания световых и звуковых сигналов, срабатывание защиты, выявляемые при контроле по показаниям измерительных приборов изменения формы и значений электрических параметров электронных приборов и устройств.		2	
3	Понятие технической диагностики и ее задачи. Виды технического состояния объекта контроля.		2	

		Классификация алгоритмов диагностирования и их характеристики.		
	4	Основные дефекты электронных приборов и устройств. Дефекты. Классификация дефектов. Понятие детерминированных дефектов.		2
	5	Уровни, способы и последовательность диагностирования электронных приборов и устройств. Понятие технической диагностики и ее задачи. Виды технического состояния объекта контроля: интегральной схемы, схемы размещения. Цели поиска неисправности на каждом из уровней. Основные методы и средства обнаружения неисправностей элементов электроники: электро- и радиокомпонентов, полупроводниковых приборов; особенности поиска неисправностей интегральных схем; печатных плат (узлов).		2
	Лабораторные занятия		24	
	5	Проведение оценки работоспособности транзисторов по характерным признакам исправной работы		
	6	Проведение оценки работоспособности тиристоров по характерным признакам исправной работы		
	7	Проведение оценки работоспособности светодиодов по характерным признакам исправной работы		
	8	Проведение оценки работоспособности источника питания по характерным признакам исправной работы		
	9	Проведение функционального теста по поиску неисправностей аналоговых электронных устройств – усилителя звуковой частоты		
	10	Проведение функционального теста по поиску неисправностей аналоговых электронных устройств – источника питания		
	11	Проведение функционального теста по поиску неисправностей аналоговых электронных устройств- RC-генератора		
	12	Проведение функционального теста по поиску неисправностей цифровых электронных часов		
	13	Проведение функционального теста по поиску неисправностей клавиатуры персонально компьютера		
	14	Проведение функционального теста по поиску неисправностей цифровых		

		индикаторов		
	15	Проведение функционального теста по поиску неисправностей шифратора		
	16	Проведение функционального теста по поиску неисправностей мультиплексора		
Тема 1.4. Ремонт и отладка электронных приборов и устройств	Содержание		6	
	1	Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств		3
	2	Контрольно-измерительная аппаратура и автоматизированные комплексы диагностики электронных приборов и устройств. Назначение, общая структура, технические характеристики и методика эксплуатации: измерителей параметров полупроводниковых приборов ИППП;- логических анализаторов; автоматизированной системы диагностики. Аппаратно-программные комплекты (наборы адаптеров и библиотека тестов) для ремонта электронных устройств и программируемых контроллеров и т.д.		3
Обязательная аудиторная нагрузка по курсовой работе (проекту)	Содержание		30	
	1	Введение. Выдача заданий		
	2	Выдача заданий на КП		
	3	Подбор материала по темам КП		
	4	Разработка структурной схемы электронного устройства		
	5	Анализ и описание принципиальной схемы электронного устройства		
	6	Технология сборки и монтажа электронного устройства		
	7	Оценка качества сборки и монтажа электронного устройства		
	8	Настройка и регулировка электронного устройства		
	9	Расчет надежности элементов электронного устройства		
	10	Расчет надежности элементов электронного устройства		
	10	Оформление содержания		
11	Оформление содержания			

	12	Оформление графической части КП		
	13	Оформление выводов КП»		
	14	Оформление списка используемой литературы		
	15	Защита курсового проектирования		
<p>Рабочая тематика курсовых работ (проектов) по МДК. 03.0 1 модуля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение диагностики стенда входного контроля 4-х канального фотоприемного устройства 2. Проведение диагностики датчика уровня воды 3. Проведение диагностики CuVg лазера с емкостной накачкой при использовании схемы на основе лампового коммутатора 4. Проведение диагностики регулятора яркости лампы накаливания 5. Проведение диагностики стенда контроля основных параметров 4-рех канального импульсного фотоприемного устройства 6. Проведение диагностики выключателя освещения с датчиком света 7. Проведение диагностики усилителя НЧ с выходной мощностью сигнала 22 Вт. 8. Проведение диагностики стенда измерения основных характеристик фотоприемника в диапазоне 0,9-1,7 мкм 9. Проведение диагностики установки по настройке микросхем 10. Проведение диагностики стенда измерения основных параметров фотоприемных устройств на основе германиевых фотодиодов 11. Оценка надежности программного продукта методического материала в электронном виде по МДК .03.01. «Основы диагностики обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств 12. Проведение диагностики термо-фотореле 13. Проведение диагностики импульсного блока питания на +15 В. и 1 А. 14. Проведение диагностики стенда измерения основных параметров фотоприемника на основе кремниевых фотодиодов 15. Оценка надежности программного продукта методического материала в электронном виде по МДК.01.01. «Технология сборки и монтажа электронных приборов и устройств 16. Оценка надежности программного продукта дистанционного методического пособия по МДК.03.02. «Методы оценки качества и управление качеством продукции» в виде WEB – сайта 17. Проведение диагностики микропроцессорной платы управления 18. Проведение диагностики силовой платы управления трехфазным асинхронным двигателем 19. Проведение диагностики платы адаптера RS 232-RS485 20. Проведение диагностики платы расширения для Arduin радиоприемник в FM диапазоне. 21. Проведение диагностики усилителя мощности НЧ класса D 				

<p>22. Проведение диагностики схемы импульсного источника питания на 5 А.</p> <p>23. Проведение диагностики CuVg лазера с емкостной накачкой при использовании схемы на основе лампового коммутатора</p> <p>24. Проведение диагностики стенда испытания микросхем</p> <p>25. Оценка надежности программного продукта методического материала в электронном виде по МДК.05.02. «Технологические процессы производства ЭПиУ»</p> <p>26. Проведение диагностики платы программатора микроконтроллеров AVR</p>			
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 1 ПМ.03		40	
<p>1. Изучение технических условий на электронную аппаратуру (по заданию преподавателя).</p> <p>2. Подготовка реферата по теме «Диагностические модели состояния технических объектов. Назначение и способы их реализации».</p> <p>3. Изучение инструкции по эксплуатации электронной аппаратуры (по заданию преподавателя).</p> <p>4. Проведение оптического контроля печатных плат по признакам внешнего вида с расшифровкой дефектов.</p> <p>5. Изучение основных положений стандарта ЕСТПП</p> <p>6. Изучение нормативно -технических документов «Технический контроль. термины и определения», «Правила разработки операций технического контроля»</p> <p>7. Работа с Интернет ресурсами: подготовка сообщений по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы автоматизации процесса диагностирования электронных приборов и устройств • Методы моделирования контрольных операций при диагностировании электронных приборов и устройств • Модели состояний объектов диагностики и их описание • Системы автоматизации проведения диагностики электронных приборов и устройств • Аппаратно - программные комплекты автоматизированных систем диагностики электронных устройств 			
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой		30	
<p>Раздел 2. Оценка качества и управление качеством продукции в процессе эксплуатации электронных приборов и устройств</p>		192	
<p>МДК 03.02. Методы оценки качества и управления качеством</p>		192	

продукции			
Введение		2	1
Тема 2.1 Система качества. Общие положения	Содержание	20	
	1 Нормативные акты и документы. Международные и российские нормативные акты и документы по управлению качеством. Система «Всеобщее управление качеством» - TQC. Концепция системы TQC и ее основные задачи.		2
	2 Методы контроля качества продукции и их классификация Технический контроль. Статистические методы контроля. Числовые оценки параметров распределения контроля.		2
	3 Контроль качества на стадиях производства. Этапы обеспечения управлением качеством технологического процесса.		3
	4 Система управления качеством продукции. Понятие о комплексной системе управления качеством продукции (КС УКП) и ее основные функции. Система всеобщего тотального управления качеством TQM. Основные задачи. Перспективы применения		3
	5 Управление качеством продукции при проектировании, производстве, эксплуатации. Основные этапы управления. Организация и деятельность служб контроля качества продукции на предприятиях		3
	Практические занятия	46	
	1 Изучение статистических методов контроля качества. Статистическое распределение выборки		
	2 Построение гистограмм и диаграмм рассеяния по результатам контроля качества электронных устройств		
	3 Построение линейных графиков – контрольных карт, представляющих результаты контроля качества технологического процесса		
	4 Чтение контрольных карт и оценка по ним состояния объекта управления		
	5 Изучение математико-статических методов выборочного контроля при выполнении входного, выходного контроля. Одновыборочный метод. Графическое представление		
	6 Изучение математико-статических методов выборочного контроля при выполнении входного, выходного контроля. Двухвыборочный метод. Графическое представление		

	7	Изучение статистических методов обеспечения качества регулирования технологических процессов. Составление контрольных карт по количественному признаку		
	8	Изучение числовых оценок параметров распределения контроля качества		
	9	Выполнение расчета вероятностной доли дефектной продукции как основной показателя, характеризующего состояние технологического процесса		
	10	Проведение оценки точности стабильности и настроенности технологического процесса по заданию преподавателя		
	11	Проведение анализа образования отклонения характеристик качества продукции от требуемых значений		
	12	Построение теоретических диаграмм достижения требуемого качества продукции		
	13	Анализ контрольных карт состояния объекта управления нанесения фотослоя – технологический процесс изготовления микросхем		
	14	Анализ контрольных карт состояния объекта управления- технологический процесс изготовления микросхем операция совмещения фотошаблона и экспонирование		
	15	Анализ контрольных карт состояния объекта управления - технологический процесс изготовления микросхем – осаждения тонких пленок в вакууме		
	16	Анализ основных видов планов статистического контроля партии продукции по альтернативному признаку		
	17	Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии полупроводниковых диодов		
	18	Составление схемы жизненного цикла продукции с кратким содержанием всех этапов в соответствии со стандартом ИСО.		
Тема 2.2. Оценка качества продукции. Показатели качества	Содержание		18	
	1	Технологические показатели качества продукции. Главнейшие обязанности специалистов и управляющих по обеспечению качества продукции. Основные и дополнительные показатели технологичности. Показатели стандартизации и унификации: коэффициенты применяемости, повторяемости, взаимной унификации и их оценка.		2
	2	Показатели качества продукции и услуг. Комплексные и технико - экономические показатели качества. Основные группы показателей и их оценка.		2

		Показатели надежности их характеристика.		
	3	Организационно - правовые и экологические показатели качества продукции. Патентно-правовые показатели. Патентный формуляр. Экологические и экономические показатели качества продукции и их характеристики		2
	4	Стендовые испытания и оценка качества продукции. Функциональные модели оценки качества и модели состояния объектов при диагностике продукции. Применение экспертного метода оценки уровня качества продукции		2
	Практические занятия		14	
	1 9	Проведение оценки уровня качества комплексным методом		
	2 0	Проведение интегральной оценки уровня качества оборудования. Применение экспертного метода оценки уровня качества продукции		
	2 1	Проведение оценки уровня качества продукции дифференциальным методом		
	2 2	Изучение системы менеджмента качества (стандарт ISO 9000).		
	Содержание		24	
Тема 2.3. Методы контроля качества продукции	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		3
	2	Место и объем контроля при управлении качеством Признаки объектов контроля и охват их контрольными операциями в производстве.		3
	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 электронных изделий Специальные виды контроля: разрушающие и неразрушающие виды и их описание. Инструменты контроля качества продукции		3
	4	Методы контроля качества в производстве интегральных микросхем.		

	Визуальный контроль, параметрический функциональный, диагностический контроль. Металлографический анализ Рентгеновская дефектоскопия Тестовые интегральные микросхемы		
	Практические занятия	20	
2 3	Определение метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых приборов - диодов		
2 4	Определение метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат		
2 5	Определение метода контроля качества готовой продукции при производстве матричных фотоприемников		
2 6	Определение средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров полупроводниковых приборов по заданию преподавателя		
2 7	Определение средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров интегральных схем по заданию преподавателя		
2 8	Изучение правил оформления результатов контроля качества в соответствии с установленными требованиями (по видам контроля)		
2 9	Проведение контроля качества монтажа компонентов и узлов оптическим методом. Проведение оценки уровня качества		
3 0	Изучение технологии тестирования интегральных схем		
3 1	Изучение технологии контроля качества сборки с BGA - компонентами		
3 2	Изучение основных технологий электрического контроля качества электронных модулей		
	Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 2 ПМ. 03 1. Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. 2. Работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами 3. Подготовка презентаций по методам контроля качества приборов и изделий: полупроводниковых приборов, электронных устройств, интегральных схем 4. Подготовка сообщений на темы: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Управление качеством на этапе сборки и испытаний изделий ▪ Проведение тестирования цифровой техники ▪ сборки печатных узлов 	64	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Управление качеством интегральных микросхем в процессе производства <p>5. Разработка структурной схемы контроля качества на стадиях производства печатных плат</p>		
<p>Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию электронных приборов и устройств; - участие в ведении технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств; - участие в проведении выборочного контроля электронных приборов и устройств (по видам); - участие в проведении диагностики электронных приборов и устройств на автоматизированных измерительных комплексах; - оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств. - ознакомление с организацией и деятельностью служб контроля качества на предприятии - участие в выборке продукции и в проведении оценки ее качества; - проведение расчетов результатов контроля качества; - оформление результатов контроля качества 	180	
Всего:		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета, лаборатории «Измерительная техника», электромонтажной мастерской.

Оборудование учебного кабинета:

- _ доска учебная;
- _ рабочее место преподавателя;
- _ рабочие места по количеству обучающихся;
- _ комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- _ комплект бланков технологической документации;
- _ наглядные пособия (образцы, DVD фильмы, планшеты по технологии сборки, монтажа и демонтажа).

Технические средства обучения:

- _ персональные компьютеры и компьютерные системы (классы);
- _ электронные лаборатории;
- _ компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы;
- _ комплект электрорадиоэлементов и интегральных схем, электронных приборов и устройств, контрольно - измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений.

Оборудование электромонтажной мастерской:

- _ доска учебная;
- _ рабочее место преподавателя;
- _ рабочие места по количеству обучающихся;
- _ комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- _ комплект бланков технологической документации;
- _ наглядные пособия (образцы, DVD фильмы, планшеты по технологии сборки, монтажа и демонтажа).

Технические средства обучения:

- _ персональные компьютеры и компьютерные системы (классы);
- _ электронные лаборатории;
- _ компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы;
- _ комплект электрорадиоэлементов и интегральных схем, электронных приборов и устройств, контрольно - измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений.

Оборудование лаборатории:

- _ доска учебная;
- _ рабочее место преподавателя;
- _ рабочие места по количеству обучающихся;
- _ комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- _ комплект бланков технологической документации;
- наглядные пособия (образцы, DVD фильмы, планшеты по технологии сборки, монтажа и демонтажа).

Технические средства обучения:

- _ персональные компьютеры и компьютерные системы (классы);
- _ электронные лаборатории;
- _ компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы;
- _ комплект электрорадиоэлементов и интегральных схем, электронных приборов и устройств, контрольно- измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить после изучения МДК, то есть концентрированно.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Учебники

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
2. Бондаренко И.Б., Иванова Н.Ю., Сухостат В.В. Управление качеством электронных средств. – СПб.: СПбГУИТМО, 2011

Дополнительные источники:

1. Кучеров Д. П. Источники питания ПК и периферии. —СПб.: Наука и техника 2005,
2. Логинов, М. Д. Техническое обслуживание средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Д. Логинов, Т. А. Логинова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
3. Мельников В.П. Управление качеством: Учебник для студ. Учреждений средн. Проф образования/ В.П. Мельников, В.П. Смоленцев, А.Г. Схиртладзе ; Под ред. В.П. Мельникова. М.: Издательский центр «Академия», 2005-
4. Мюллер С. Модернизация и ремонт ПК, 14-е издание. Пер. сангл. — К.: Диалектика, 2007
5. Платонов Ю.М., Уткин Ю. Г. Диагностика, ремонт и профилактика персональных компьютеров. – Горячая линия – Телеком, 2003
6. Тюнин Н. А. ЖК Мониторы - М.: Солон-Р, 2002

Справочники:

1. Машиностроение. Энциклопедия/ Ред. Совет К.Ф. Фролов (пред.) и др.- М.: Машиностроение. Технология оборудование и системы управления в электронном машиностроении. Т. III-8/ Ю.В. Панфилов, Л.К.Ковалев, В.А.Блохин и др.; Под общ. ред. Ю.В.Панфилова. 2000.

Дополнительные источники:

Учебники и учебные пособия:

1. Билибин К.И., Власов А.И., Журавлева Л.В. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры. М.: МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2005.
2. Мельников В.П. Управление качеством. М.: Академия, 2012.

Отечественные журналы:

Библиотека электронных компонентов;
Инструмент. Технология. Оборудование;
Информационные технологии;
Новости электроники;
Печатный монтаж;
Ремонт электронной техники;
Современная электроника;
Средства проектирования и производства электронных устройств;
Схемотехника;
Технологии в электронной промышленности;
Электроника: Наука, Технология, Бизнес

Интернет_ресурсы:

1. Ремонт электронных приборов: каталог сайтов // Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.industr.ru/devices/devices.php?nn=711&tt=72>
2. Горлов, М. И. Современные диагностические методы контроля качества и надежности полупроводниковых изделий / М. И. Горлов, В. А. Сергеев; под науч. ред. М. И. Горлова. – 2-е изд. – Ульяновск : УлГТУ, 2015. Режим доступа: [:http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2017/58.pdf](http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2017/58.pdf)
3. Группа компаний Остек. Цикл образовательных вебинаров, посвященных проблематике качества печатных узлов. Режим доступа: www.ostec-electro.ru

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «**Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств**» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

При работе над курсовой работой (проектом) для обучающихся проводятся консультации.

Освоению данного профессионального модуля предшествует освоение программ общепрофессиональных дисциплин:

- _ ОП.01. Инженерная графика;
- _ ОП.02. Электротехника;
- _ ОП.03. Метрология, стандартизация и сертификация;
- _ ОП.04. Охрана труда;
- _ ОП.06. Электронная техника;
- _ ОП.07. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты;
- _ ОП.08. Вычислительная техника;
- _ ОП.09. Электрорадиоизмерения;
- _ ОП.10. Информационные технологии в профессиональной деятельности;
- _ ОП.13. Безопасность жизнедеятельности.

Производственная практика (по профилю специальности) проводится концентрированно в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Предусматривается сдача зачёта по производственной практике (по профилю специальности).

Освоение каждого междисциплинарного курса завершается экзаменом, освоение программы профессионального модуля – экзаменом (квалификационным)

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам) и профессиональному модулю: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля «**Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств**» и специальности «**Электронные приборы и устройства**»

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электронная техника»; «Электрорадиоизмерения»; «Управление качеством» «Метрология,

стандартизация и сертификация»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1. Эксплуатировать электронные приборы и устройства	<ul style="list-style-type: none"> - проведение качественного и грамотного контроля различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; - грамотное использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств; - грамотная эксплуатация различных электронных приборов и устройств; - правильное и грамотное оформление технологической документации.
ПК 2. Составлять алгоритмы диагностирования электронных приборов и устройств	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованный выбор методов и средства обнаружения неисправностей элементов электроники; - качество анализа технического состояния объекта контроля; - точность и грамотность оформления технологической документации.
ПК 3. Производить ремонт электронных приборов и устройств	<ul style="list-style-type: none"> - грамотное выполнение расчетов по формулам и таблицам, необходимые для проведения ремонтных работ; - качество устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств; - точность и скорость определения по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств; - грамотный выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение технологической базы

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей	<ul style="list-style-type: none"> - участие в работе научно-студенческих обществ; - выступление на научно-практических конференциях; - участие во внеурочной деятельности, связанной с будущей

будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	профессией (конкурсы профессионального мастерства, выставки и т. п.); - высокие показатели производственной деятельности
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств, оценка их эффективности и качества
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- анализ профессиональных ситуаций; - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач при проведении технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств;
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные носители
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- работа с системами автоматизированной диагностики электронных устройств; - моделирование работы электронных устройств; - использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Взаимодействие: - с обучающимися при проведении деловых игр, выполнении коллективных заданий (проектов), - с преподавателями и мастерами в ходе обучения, - с потребителями и коллегами в ходе производственной практики
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности при выполнении коллективных заданий (проектов), - ответственность за результат выполнения заданий.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием,	- планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики; - определение этапов и содержания работы по реализации самообразования

осознанно планировать повышение квалификации	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- адаптация к изменяющимся условиям профессиональной деятельности; - проявление профессиональной маневренности при прохождении различных этапов производственной практики
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	- готовность к исполнению воинской обязанности с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)