

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Уфимский авиационный техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки
электронных устройств и систем


О.Л. Семёнова
«04» апреля 2022 г.

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА
УСТРОЙСТВ, БЛОКОВ И ПРИБОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ**

Наименование специальности

**11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники
(по отраслям)**

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка
Форма обучения: очная

Уфа, 2025

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 15.05.2014 г. № 541.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	31
7. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	35

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям).

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:

- выполнения технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией;

уметь:

- использовать конструкторско-технологическую документацию;
- осуществлять сборку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией;
- осуществлять монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией;
- осуществлять проверку работоспособности электрорадиоэлементов; контролировать сопротивление изоляции и проводников;
- осуществлять проверку сборки и монтажа с применением измерительных приборов и устройств;
- осуществлять демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов;
- выполнять демонтаж печатных плат.

знать:

- требования ЕСКД и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);
- нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа, алгоритм организации технологического процесса монтажа и применяемое технологическое оборудование;
- технические требования к параметрам электрорадиоэлементов способы их контроля и проверки;
- технические условия на сборку монтаж и демонтаж различных видов радиоэлектронной техники;
- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;
- правила и технология выполнения демонтажа узлов и блоков различных видов радиоэлектронной техники с заменой и установкой деталей и узлов;
- правила демонтажа электрорадиоэлементов;
- приемы демонтажа.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего 438, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 240 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 160 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 80 часов;

учебной практики – 198 часов (слесарная – 1,5 недели = 54 часа, электрорадиоизмерительная – 2 недели = 72 часа, электрорадиомонтажная – 2 недели = 72 часа).

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: **Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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 не стандартных 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 технологии в профессиональной деятельности
ПК 1.1	Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.
ПК 1.2	Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.
ПК 1.3	Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники»

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная практика, часов	Производственная (по профилю специальности),	
			Всего, часов	Лекции	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект) часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	МДК 01.01 Технология монтажа, устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники	120	80	50	30	-	40	-	-	
	МДК 01.02 Технология сборки, устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники	120	80	50	30	-	40	-	-	
	Учебная практика	198					198		-	
Всего:		438	160	100	60	-	80	198	-	

3.1. Распределение бюджета времени учебной практики

№ п/п	Этапы и виды практики	Семестр	Кол-во недель
	Практика (учебная) для получения первичных профессиональных навыков:		
1	-слесарно-механическая	4	1,5
2	-электромонтажная	4	2
3	-электрорадиоизмерительная	4	2

3.2 Содержание профессионального модуля

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
ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники		240	
МДК.01.01. Технология монтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники		120	
Раздел 1. Основы проектирования технологических процессов		30	
Тема 1.1. Содержание и принципы проектирования технологии процесса	Содержание 1. Основные понятия и определения 2. Порядок проектирования 3. Технологическая документация	4	
			2
			3
			3

Тема 1.2. Оценка технологичности конструкции	Содержание	4	
	1. Понятие технологичности конструкции		
	2. Требования к технологичности		
	3. Качественные и количественные показатели технологичности		
	Практические занятия		
	1. Определение технологичности конструкции		
	Содержание		
	1. Производственные погрешности		
	2. Расчетно-аналитический метод анализа точности производства		
	3. Статистические методы анализа точности производства		
Тема 1.3.Основные вопросы теории точности производства	4		
	4		
	1. Размерные цепи		
	2. Качество поверхности		
	Лабораторные работы		
	1. Входной контроль, рихтовка, формовка, лужение проводов.		
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1		
	– Единая система конструкторской документации;		14
	– Единая система технологической документации;		
	– Изучение ЕСКД;		
	– Изучение ЕСТД.		
Раздел 2. Общие сведения об электромонтажных работах		50	
Тема 2.1. Основные правила монтажа РЭА. Особенности монтажа микроэлектронных устройств. Полупроводниковые интегральные микросхемы	Содержание	6	
	1. Организация рабочего места монтажника		
	2. Монтажные инструменты		
	3. Требования к монтажу РЭА		
	4. Элементы полупроводниковых микросхем		
	5. Получение монокристалла кремния и его первичная обработка		
	6. Основные технологические процессы, применяемые при изготовлении полупроводниковых интегральных микросхем		
	7. Вспомогательные технологические процессы		
	8. Основные этапы технологического процесса изготовления полупроводниковых микросхем		

	Практические занятия	2	
	1. Изучения отраслевых стандартов на монтаж устройств, блоков и приборов РЭТ		
Тема 2.2. Подготовка комплектующих к монтажу	Содержание	6	
	1. Подготовка монтажных проводов		2
	2. Изготовление и укладка жгутов		3
	Практические занятия	2	
	1. Изучение технологического процесса вязки жгута		
Тема 2.3. Входной контроль и подготовка электрорадиоэлементов к монтажу	Содержание	6	
	1. Входной контроль, рихтовка, формовка, лужение выводов радиоэлементов		2
	2. Применяемые материалы		3
	3. Оборудование для подготовительных операций		3
	Практические занятия	4	
	1. Изучение оборудования для формовки радиоэлементов		
	2. Изучение методов формовки выводов РЭА		
Тема 2.4. Материалы, применяемые при монтаже радиоаппаратуры	Содержание	2	
	1. Припои и флюсы		2
	2. Классификация припоев, состав припоев		2
	3. Назначения флюсов и область применения		3
	Практические занятия	4	
	1. Изучение видов припоев и флюсов		
Тема 2.5. Пайка монтажных соединений	Содержание	2	
	1. Назначение, режимы пайки, применяемое оборудование		2
	2. Требования к паяным соединениям		3
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2			
– Инструкция по монтажу аппаратуры;			
– Общие требования к подготовке монтажа;			
– Изучение инструкции по монтажу аппаратуры;			
– Ознакомление с требованиями к подготовке монтажа.			16

Раздел 3. Печатный монтаж		40	
Тема 3.1. Особенности печатного монтажа	Содержание <p>1. Классификация печатных плат: односторонние, двухсторонние, многослойные.</p> Лабораторные работы <p>1. Входной контроль и подготовка резисторов и конденсаторов к монтажу</p>	2	
Тема 3.2. Материалы, применяемые для изготовления печатных плат	Содержание <p>1. Классификация материалов для изготовления печатных плат</p> <p>2. Слоистые пластики: гетинакс, текстолит, стеклотекстолит</p> <p>3. Керамические материалы</p> <p>4. Конструкции и характеристики паяльников и другое оборудование</p> Лабораторные работы <p>1. Входной контроль и подготовка диодов и транзисторов к монтажу</p>	4	
Тема 3.3. Основные этапы проектирования печатных плат	Содержание <p>1. Основы проектирования печатных плат</p> <p>2. Этапы и последовательность проектирования</p> <p>3. Конструктивные требования к печатным платам</p> Практические занятия <p>1. Основы расчета элементов печатного монтажа</p> Лабораторные работы <p>1. Входной контроль и подготовка микросхем к монтажу</p>	2	
Тема 3.4. Методы изготовления печатных плат: субтрактивный, аддитивный, комбинированный	Содержание <p>1. Классификация методов изготовления печатных плат</p> <p>2. Сравнительный анализ субтрактивного и аддитивного метода</p> <p>3. Основные этапы изготовления печатных плат</p> Практические работы <p>1. Технология изготовления односторонних печатных плат субтрактивным методом</p> <p>2. Технология изготовления о печатных плат аддитивным методом</p> Лабораторные работы <p>3. Монтаж простейшего РЭУ</p>	2	
Тема 3.5. Методы изготовления МПП	Содержание <p>1. Классификация многослойных печатных плат</p> <p>2. Основные конструкции МПП с соединением и без соединения слоев</p>	4	

	3. Основы проектирования МПП			3
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 3			
– Технологический процесс изготовления многослойных печатных плат с выступающими выводами;		10		
– Изучение технологического процесса изготовления многослойных печатных плат с выступающими выводами.				
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
МДК 01.02 Технология сборки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники		120		
Раздел 1 Общие положения, термины и определения		18		
Тема 1.1 Организация производства РЭТ	Содержание	2		
	1. Современное предприятие		2	
	2. Производственный процесс		2	
	3. Принципы организации производственных процессов		2	
	4. Производственный цикл изготовления изделий		2	
	5. Производственная структура предприятия		2	
	6. Формы специализации цехов		2	
Тема 1.2 ЕСКД	Содержание	4		
	1. Виды изделий и их структура		2	
	2. Основной конструкторский документ		2	
	3. Основной комплект конструкторских документов		2	
	4. Полный комплект конструкторских документов		2	
	Практические занятия	4		
	1. Ознакомление с комплектом КД изделия			
Тема 1.3 ЕСТД	Содержание	2		
	1. Взаимосвязь конструкторской и технологической документации		2	
	2. Термины и определения основных понятий ЕСТД (ГОСТ 3.1109-82)		2	
	3. Понятие производственного и технологического процесса, технологической операции, перехода		2	

Тема 1.4 Технологическая документация	Содержание	2	
	1. Комплект документов технологического процесса (операции)		
	2. Комплект технологической документации		
Тема 1.5 Организация производства	3. Степень детализации описания технологических процессов	2	
	Содержание		
	1. Типы производства: единичное, серийное, массовое		
	2. Некоторые технологические процессы в производстве РЭА		
Тема 1.6 Типовые конструкции РЭА	3. Виды технологических процессов	2	
	4. Организация технологической подготовки производства		
	Содержание		
	1. Структура и состав РЭА		
Раздел 2 Разработка техпроцессов производства РЭА	2. Размерная система Конструктивно-технологическое исполнение	2	
	3. Универсальные типовые конструкции РЭА		
Тема 2.1 Сборка и монтаж РЭА	Содержание	40	
	1. Организация сборочно-монтажных работ		
	2. Проектирование техпроцессов сборки и монтажа		
Тема 2.2 Типовые и групповые ТП	3. Схемы сборки: «веерная» и с базовой деталью	2	
	Содержание		
Тема 2.3 Основные операции техпроцесса сборки	1. Виды унификации технологических процессов	2	
	Содержание		
	1. Основные этапы сборки		
	2. Разработка схемы сборки		
Тема 2.5 Разработка маршрутного ТП	Практические занятия	4	
	1. Разработка «веерной» схемы сборки субблока.		
	2. Разработка схемы сборки субблока с базовой деталью		
Тема 2.5 Разработка маршрутного ТП	Содержание	2	
	1. Рассмотрение примера маршрутного ТП сборки модуля первого уровня		
	Практические занятия	22	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение ТП сборки электронного модуля первого уровня. Анализ конструкторской документации 2. Изучение маршрутного техпроцесса. Общие требования к сборке. 3. Изучение операционного техпроцесса. Операции комплектования, получения деталей и ЭРИ, зачистки выводов ЭРИ, формовки выводов микросхем 4. Изучение операционного техпроцесса. Операции лужения выводов ЭРИ, формовка выводов ЭРИ 5. Изучение операционного техпроцесса. Защитное покрытие, маркировка ЭРИ, проверка плат на паяемость. Сушка плат. Нарезка трубок. Маркировка плат. Установка лепестков. 6. Изучение операционного техпроцесса. Монтаж и пайка ЭРИ блока 7. Изучение операционного техпроцесса. Монтаж и пайка микросхем, трансформатора. Промывка блока. Контроль по внешнему виду, испытания, доводка. 8. Изучение операционного техпроцесса. Термоусадка трубок. Промывка. Сушка блока. Проверка сопротивления изоляции. Лакировка, контроль лакирования 9. Изучение операционного техпроцесса. Покрытие компаундом. Контроль нанесения компаунда. Испытания. Контроль ОТК. 10. Изучение операционного техпроцесса. Ведомость оснастки для изучаемого техпроцесса 			
Тема 2.6 Разработка технологических операций	Содержание 1. Рассмотрение этапов разработки 2. Технологические процессы и качество РЭА 3. Факторы, влияющие на точность параметров	2		
Тема 2.7. Нормирование сборочно-монтажных работ.	Содержание 1. Нормы времени на проведение сборочных работ 2. Определение общего времени сборки аппаратуры	2		
Раздел 3 Печатные платы	Самостоятельная работа	18		
Тема 3.1 Общие сведения о печатном монтаже	Содержание 1. Печатные платы 2. Общие требования к ПП 3. Виды печатных плат 4. Конструктивные особенности	4		

	5. Классы точности		2
Тема 3.2 Технологические операции изготовления ПП	Содержание 1. Механические операции 2. Механическая обработка ПП 3. Подготовительные операции 4. Формирование токопроводящих элементов ПП 5. Технология металлизации 6. Активация поверхностей диэлектриков 7. Гальваническая металлизация 8. Формирование рисунка печатных плат 9. Травление меди с пробельных мест 10. Особенности изготовления МПП 11. Покрытия и маски для наружных слоев ПП 12. Контроль и испытания плат	8	
Тема 3.3 Технология изготовления ПП	Содержание 1. Характеристика технологий изготовления печатных плат 2. Методы изготовления печатных плат 3. Субтрактивные методы 4. Аддитивные методы 5. Методы нанесения рисунка ПП 6. Пленочные технологии изготовления ПП 7. Конструкционные материалы печатных плат 8. Технологическая оснастка изготовления печатных плат 9. Изготовление фотоматриц	6	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 3 – Изготовление печатных плат; – Подготовка реферата на тему «Технология изготовления печатных плат».	2	
Раздел 4 Установка компонентов на ПП		4	
Тема 4.1. Компоненты для установки на ПП	Содержание 1. Варианты конструкций узлов 2. Пассивные компоненты для поверхностного монтажа	2	
		2	
		2	

	3.	Интегральные компоненты		2
	4.	Нестандартные и выводные компоненты		2
Тема 4.2 Сборка модулей на ПП	Содержание		2	
	1.	Полуавтоматическая сборка		2
	2.	Автоматическая сборка		2
	3.	Способы позиционирования		2
	4.	Системы подачи компонентов		2
Раздел 5 Основные виды соединений в производстве РЭА			8	
Тема 5.1 Разъемные и неразъемные соединения	Содержание		2	
	1.	Общий обзор видов соединений		2
	2.	Резьбовые соединения		2
	3.	Вальцовка и кернение		2
	4.	Заклепочные соединения		2
	5.	Соединения заформовкой и запрессовкой		2
Тема 5.2. Сварные соединения	Содержание		2	
	1.	Термическая, термомеханическая, механическая сварка.		2
	2.	Термическая сварка: электродуговая, электронно-лучевая, газовая		2
	3.	Термомеханическая сварка: контактная и термокомпрессионная		2
	4.	Механическая сварка: трением, холодная и ультразвуковая		2
Тема 5.3. Клеевые соединения	Содержание		2	
	1.	Клеи обратимые и необратимые		2
	2.	Условия применения		2
	3.	Характеристики различных видов клеев		2
Тема 5.4. Паяные соединения	Содержание		2	
	1.	Общие сведения о паяных соединениях		2
	2.	Основные методы пайки		2
	3.	Групповые методы пайки: пайка волной припоя (в т.ч. двойной волной), пайка погружением, пайка в парогазовой среде, пайка инфракрасным нагревом, конвекционная пайка, другие методы пайки		2

Раздел 6 Защита и герметизация РЭА		8	
Тема 6.1. Гальванические покрытия	Содержание 1. Оцинкование 2. Никелирование 3. Хромирование 4. Кадмирование 5. Серебрение и золочение контактных площадок на ПП	2	
Тема 6.2. Химические покрытия	Содержание 1. Оксидные покрытия 2. Фосфатные покрытия	2	
6.3. Лакокрасочные покрытия	Содержание 1. Назначение и основные методы нанесения ЛКП 2. Подготовка поверхности под ЛКП 3. Материалы, применяемые для покрытия модулей первого уровня и для деталей каркасов, шкафов и т.п.	2	
Тема 6.4. Герметизация	Содержание 1. Виды герметизации 2. Пропитка 3. Обволакивание и заливка 4. Разъемная и неразъемная герметизация	2	
Раздел 7 Общая сборка РЭА		2	
Тема 7.1. Контроль, регулировка и испытания	Содержание 1. Контроль качества и регулировка РЭА 2. Испытания и условия эксплуатации РЭА	2	
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 7 – Техника безопасности; – Подготовка рефератов на тему «Санитария, гигиена, охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятиях радиоэлектронной промышленности».		20	

3.3. Тематический план учебной практики

Код ПК	Код и наименования профессиональных модулей	Количество часов по ПМ	Виды работ	Наименования тем учебной практики	Количество часов по темам
ПК 1.1	ПМ.01	198	Раздел 1. Слесарно-механическая практика	Тема 1.1. Техника безопасности при выполнении слесарно-механических работ	2
ПК 1.2	Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники			Тема 1.2. Технология холодной обработки металла	52
ПК 1.3			Раздел 2. Электромонтажная практика	Тема 2.1. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ	2
ОК 1 - ОК 9				Тема 2.2. Холодное соединение проводников	10
				Тема 2.3. Технология бескислотной пайки	12
				Тема 2.4. Монтаж соединительных элементов	24
				Тема 2.5. Умение пользоваться технической литературой для определения маркировки ЭРЭ	12
				Тема 2.6. Уметь подготавливать ЭРЭ к монтажу на печатные платы	6
				Тема 2.7. Проверка правильности монтажа	6
		Раздел 3. Электрорадиоизмерительная практика		Тема 3.1. Техника безопасности при выполнении электрорадиоизмерительных работ	2
				Тема 3.2. Проверка измерительных приборов и определение их погрешностей	12
				Тема 3.3. Изготовление трех предельного миллиамперметра	12
				Тема 3.4. Изготовление трех предельного вольтметра постоянного тока	12
				Тема 3.5. Изготовление трех предельного	6

			вольтметра переменного тока	
			Тема 3.6. Исследование работы одно- и двух полупериодного детектора напряжения	12
			Тема 3.7. Исследование работы стабилизированного источника напряжения постоянного тока	12
			Тема 3.8. Регулировка источника питания	2
			Тема 3.9. Проверка работоспособности многокаскадного электронного устройства	2

3.4. Содержание учебной практики

Код и наименование профессиональных модулей и тем учебной практики	Содержание учебных занятий	Объём часов	Уровень освоения
Слесарно-механическая практика		54	
Тема 1.1. Техника безопасности при выполнении слесарно-механических работ	Инструктаж по технике безопасности при выполнении слесарно-механических работ	2	2
Тема 1.2. Технология холодной обработки металла	Ознакомление с методами и способами ручной и механической обработки металла. Измерительный инструмент, его классификация, техника измерений, погрешности измерения, приемы пользования инструментом. Разметка, рубка, отпиливание, зенкование, сверление, нарезание резьбы, кернение, клепка, затяжка и контровка резьбовых соединений, заточка инструмента: зубила, отвертки, сверла, керна. Изготовление шасси. Установка и крепление на шасси монтажно-установочных деталей радиоустройств.	52	3
Электромонтажная практика		72	
Тема 2.1. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ	Инструктаж по технике безопасности при выполнении электромонтажных работ	2	3

Тема 2.2. Холодное соединение проводников	Ознакомление с технологией холодного соединения проводников. Назначение, спецификация и технология электромонтажных работ. Инструмент применяемый в электромонтажном деле, его назначение, использование. Типы проводов. Разделка, подготовка и технология холодного соединения проводников.	10	3
Тема 2.3. Технология бескислотной пайки	Изучение технологии бескислотной пайки. Припои и флюсы, применяемые при бескислотной пайке. Особенности выбора припоя при пайке схем на электровакуумных, полупроводниковых приборах и микросхемах. Конструкция и типы паяльников. Разборка пайки и сборка штепсельных ножевых, коаксиальных и других разъемов, гребенок, соединительных колодок, заделка наконечников.	12	3
Тема 2.4. Монтаж соединительных элементов	Подготовка проводов, вязка электрожгута. Установка и крепление на шасси коммутационной сигнальной и защитной аппаратуры. Подготовка электрожгута к соединению. Холодное и горячее соединение жгута с деталями шасси. Проверка правильности и качества соединения жгута.	24	3
Тема 2.5. Умение пользоваться технической литературой для определения маркировки ЭРЭ	Чтение маркировки электрорадиоэлементов	12	3
Тема 2.6. Уметь подготавливать ЭРЭ к монтажу на печатные платы	Лужение выводов дискретных и полупроводниковых ЭРЭ. Установка полупроводниковых ЭРЭ и микросхем на печатные платы.	6	3
Тема 2.7. Проверка правильности монтажа	Осуществление визуального, электрического и механического контроля монтажа.	6	3
Электрорадиоизмерительная практика		72	
Тема 3.1. Техника безопасности при выполнении	Инструктаж по технике безопасности при выполнении	2	2
Тема 3.2. Проверка измерительных приборов и определение их погрешностей	Цель ЭРИ практики. Правила и порядок пользования измерительными приборами и прилагаемыми к ним инструкциями по эксплуатации. Определение и расчет основных и дополнительных погрешностей приборов, их основных	12	3
Тема 3.3. Изготовление трех предельного миллиамперметра	Способы изменения предела измерения тока при помощи шунтов. Расчет сопротивления шунтов для различных пределов измерения	12	3

	тока. Изготовление трех предельного миллиамперметра (мА) постоянного тока со шкалами 1.5, 10 мА.		
Тема 3.4. Изготовление трех предельного вольтметра постоянного тока	Способы расширения предела измерения напряжения с использованием добавочных резисторов. Методы расчета добавочных резисторов для различных пределов измерения напряжения. Изготовление трех предельного вольтметра постоянного тока со шкалами 1.5, 10 В. Проверка изготовленного прибора. Определение класса точности каждой шкалы и прибора в целом.	12	3
Тема 3.5. Изготовление трех предельного вольтметра переменного тока	Устройство и принцип действия вольтметра переменного тока с одно- и двух полупериодным детектором. Исследование зависимости величины напряжения переменного тока проверяемого вольтметра (pVn) от действующего значения напряжения, измеренного образцовым вольтметром. Исследование величины коэффициента формы одно и двух полупериодного детектора при измерении синусоидального напряжения.	6	3
Тема 3.6. Исследование работы одно- и двух полупериодного детектора напряжения	Устройство и принцип действия одно и двух полупериодного детектора. Исследование величины коэффициента пульсаций (Kp) и коэффициента стабилизации (Kc) от параметров схемы.	12	3
Тема 3.7. Исследование работы стабилизированного источника напряжения постоянного тока	Устройство и принцип действия параметрического стабилизатора. Исследование величины коэффициента пульсаций (Kp) и коэффициента стабилизации (Kc) от параметров схемы.	12	3
Тема 3.8. Регулировка источника питания	Определение и устранение неисправности элементов в источниках электропитания. Проверка параметров источников электропитания. Регулировка источника питания.	2	3
Тема 3.9. Проверка работоспособности много-каскадного электронного устройства	Покаскадная проверка электронного блока. Измерение параметров напряжений в каскадах.	2	3

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие слесарно-механических, электромонтажных мастерских и лабораторий электрорадиоизмерений.

1. Оборудование:

-комплект типового лабораторного оборудования «Радиомонтажный комплекс»

ПФ-РК-01: однофазный источник питания, блок мультиметров (2 мультиметра), блок питания, лабораторный стол с двухсекционным контейнером и одноуровневой рамой, набор аксессуаров, паяльная станция, набор инструментов, ноутбук с манипулятором «мышь», лабораторная станция;

-анализатор спектра СКЧ-56;

-блок питания Б5-43;

-вольтметр В6-9;

-вольтметр В7-38;

-вольтметр В7-40;

-вольтметр Ф-219;

-вольтметр цифровой Ф-283;

-генератор Г3-118;

-генератор Г 4-102 А;

-генератор Г4-158;

-генератор Г5-54;

-генератор импульсов Г5-82;

-генератор Г6-36;

-генератор Г3-112;

-измеритель Е7-11;

-измеритель разности фаз Ф2-34;

-измерительный прибор «ЛАСПИ»ТТ-01»;

-источник Б5-21;

-лабораторный стенд «БИСЭР»;

-лабораторный стенд «БИС-И»;

-линия измерительная Р1-36;

-магазин емкости Р5025;

-осциллограф С1-49;

-осциллограф С1-55;

-пиromетр «Проминь»;

-прибор для исследования Х-1-50;

-прибор Л2-54;

-прибор Л2-60;

-прибор ТР-0157;

-стенд лабораторный СПЭ-8;

-стенд ЛЭС-4;

-характериограф XI-50;

-частотомер 43-33;

-частотомер 43-34;

-частотомер 43-35;

-частотомер 43-35А.

2. Инструменты и приспособления:

-паяльник;

-тиски;

-молоток;

-напильники;

-ножовка;

-отвертка;

-плоскогубцы;
-бокорезы;
-утконосы;
-круглогубцы;
-кусачки.

4.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1 Гусев В.Г., Гусев Ю.М.. Электроника и микропроцессорная техника (для бакалавров) [Электронный ресурс].-Москва: КноРус, 2013.-798.-
<http://www.book.ru/book/914350>.

Дополнительные источники:

1. Муханин Л.П. Схемотехника измерительных устройств [Электронный ресурс]: - Москва: Лань, 2016 - 288 с. <https://e.lanbook.com/book/90047>
2. Колесовский Е. А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: / Е. А. Колесовский - Москва: Горячая линия-Телеком, 2012 - 455 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5164
3. Муханин Л.П. Схемотехника измерительных устройств [Электронный ресурс]: - Москва: Лань, 2016 - 288 с. <https://e.lanbook.com/book/90047>

Периодические журналы:

1. Н.М., Иванов. Разработка электронного корпуса текстов публикаций по технической эксплуатации сельскохозяйственной техники разделением их контентов. [Электронный ресурс] / И. Н.М., К. А.М., К. В.В.. — Электрон.дан. // Вестник ВСГУТУ. — 2016. — № 01. — С. 31-35. <http://e.lanbook.com/journal/issue/297173>

2. Бирюк, Н.Д. Второй метод ляпунова и его применение в анализе устойчивости параметрического контура [Электронный ресурс] / Н.Д. Бирюк, А.Ю. Кривцов. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Математика. Физика. — Электрон.дан. — 2016. — № 20. — С. 69-76. <https://e.lanbook.com/journal/issue/299878>.

3. Радио: массовый ежемесячный научно-технический журнал .— М. : Радио,2012

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение дисциплин «Электротехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Инженерная графика», «Электрорадиометрия», «Материаловедение, электроматериалы и радиокомпоненты».

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и/или преподавателями профессионального цикла, концентрированно в несколько периодов.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники» и специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям).

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися

профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Мастера производственного обучения, осуществляющие руководство учебной практикой обучающихся, должны иметь квалификационный разряд по профессии на 1-2 разряда выше, чем предусматривает ФГОС, высшее или среднее профессиональное образование по профилю специальности, проходить обязательную стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные ПК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.</p> <p>ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.</p> <p>ПК 1.3. Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Выполнять грамотно постановку и упрощение задачи по сборке и монтажу РЭА в зависимости от конкретного типа аппаратуры; – Использовать логическое мышление при выполнении сборочных и монтажных единиц; – Знание типы и назначение технической документации, и ее применение; – Подбирать техническую документацию по назначению; – Уметь пользоваться технической документацией по назначению; – Знание безопасности при выполнении работ по сборке и монтажу РЭА; – Правильно применять инструмент и контрольную аппаратуру; – Знать особенности сборки и монтажа радиоэлементов; – Отбраковывать радиоэлементы; – Иметь практические навыки и качественно выполнять работу по сборке РЭА. 	<p>Текущий контроль и оценка в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Защиты лабораторных и практических занятий; – Контрольных работ по темам МДК; – Дифференцированный зачеты по учебной практике, экзамены по каждому из разделов профессионального модуля; – Комплексный экзамен по профессиональному модулю;

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 умение.

Результаты (освоенные ОК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> – Демонстрация интереса к будущей профессии; 	<ul style="list-style-type: none"> – Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося

		процессе освоения образовательной программы.
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> – Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области сборки и монтажа РЭА, эксплуатации оборудования и инструмента; – Самостоятельная оценка эффективности и качества профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ОК 3 Принимать решения в стандартных и не стандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> – Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области использования технологических процессов и эксплуатации оборудования и инструмента для сборки РЭА; 	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка результативности работы обучающегося при выполнении лабораторных заданий.
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> – Эффективный поиск необходимой информации. 	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка эффективности работы с источниками информации.
ОК 5 Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – Использование различных источников, включая электронные; 	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка эффективности работы с электронными источниками информации.
ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> – Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; 	<ul style="list-style-type: none"> – Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) за результат выполнений заданий.	<ul style="list-style-type: none"> – Самоанализ и коррекция результатов собственной работы; 	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка результативности работы обучающегося в команде
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься	<ul style="list-style-type: none"> – Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; 	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка результативности работы обучающегося при выполнении

самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.		лабораторных и практических заданий.
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – Анализ инноваций в области разработки технологических процессов и эксплуатации оборудования и инструмента – Соблюдение техники безопасности; 	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка результативности работы обучающегося при выполнении лабораторных заданий.

5.2 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Результаты обучения (освоенные умения (практический опыт) в рамках ВИД)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	Дифференцированный зачет

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения учебных занятий, самостоятельного выполнения, обучающимися заданий, выполнения практических проверочных работ. В результате освоения учебной практики в рамках профессиональных модулей обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	верbalный аналог
90 ÷ 100%	5	отлично
80 ÷ 89%	4	хорошо
70 ÷ 79%	3	удовлетворительно
менее 70%	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% – оценки “отлично” заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка “отлично” выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческое способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

- 80 ÷ 89% – оценки “хорошо” заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполнивший предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка “хорошо” выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

- 70 ÷ 79% – оценки “удовлетворительно” заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка “удовлетворительно” выставляется обучающимся, допустившим погрешность в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

- менее 70% – оценка “неудовлетворительно” выставляется обучающийся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка “неудовлетворительно” ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации используется информация из банка контрольно-измерительных материалов, хранящихся в ПЦК, которые периодически обновляются.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ

_____ ,
ФИО
обучающийся(аяся) на 2 курсе по специальности СПО
11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям) код и наименование
успешно прошёл(ла) учебную практику по профессиональному модулю
ПМ. 01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники»
в объёме 192 часов с « » 20 __г. по « » 20 __г.
в организации _____
наименование организации, юридический адрес

Виды и качество выполнения работ

Виды и объём работ, выполняемых обучающимся во время практики	Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика
Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов, на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов радиоэлектронной аппаратуры.	
Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.	
Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой.	

Обрабатывать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы.	
Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.	
Выполнять сборку неподвижных разъёмных соединений (резьбовых, шпоночных, шлицевых, штифтовых), неподвижных, неразъёмных соединений (клепку, развалцовку, соединения с гарантированным натягом), сборку механизмов вращательного движения, механизмов передачи вращательного движения, механизмов преобразования движения.	
Выполнять основные слесарные операции.	
Выполнять механическую обработку (точение, фрезерование шлифование, сверление) деталей радиоэлектронной аппаратуры.	
Проводить диагностику и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств.	
Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паяк, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.	
Выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля, устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов.	
Проводить настройку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.	
Проводить испытания, тренировку радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств и блоков с применением соответствующего оборудования.	
Проводить электрическую и механическую регулировку радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств, вычислительной техники, телевизионных устройств, приборов и узлов разной сложности.	
Характеристика учебной и профессиональной деятельности обучающегося во время учебной практики (результаты освоения общих (ОК 1 – ОК 9) и профессиональных (ПК1.1, 1.2, 1.3) компетенций освоен / не освоен)	

6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4 семестр. Форма контроля- Экзамен

Вопросы для подготовки к аттестации по дисциплине МДК 01.01 «Технология монтажа, устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники»

1. Правила работы с электропаяльником
2. Действия при ожоге паяльником или брызгами припоя
3. Действия при ожоге кислотой или щелочью
4. Действия при поражении электрическим током
5. Оборудование рабочего места электромонтажника
6. Виды и назначение монтажных инструментов
7. Определение пайки. Деление по способам
8. Требования к припоям. Виды припоев
9. ПОС. Свойства
10. Малооловянистые и безоловянистые, легкоплавкие и трубчатые припой
11. Требования к флюсам
12. Основные критерии при выборе паяльника
13. Конструкции электропаяльников. Паяльные наконечники
14. Заделка проводов с различной изоляцией
15. Заделка многожильных кабелей, монтажных проводов к лепесткам и контактам
16. Заделка экранированных проводов, жгутов
17. Жгуты. Виды. Операции по изготовлению жгута
18. Укладка жгута на шаблон. Вязка. Прозвонка
19. Тонкопроводной монтаж печатных плат
20. Входной контроль и подготовка электрорадиоэлементов к монтажу
21. Условное обозначение резисторов. Маркировка
22. Условное обозначение катушек индуктивности
23. Условное обозначение конденсаторов. Маркировка
24. Условное обозначение диодов. Отечественная маркировка
25. Условное обозначение транзисторов. Отечественная маркировка
26. Цветная маркировка резисторов
27. Переключатели. Реле. Разъёмы

Вопросы для подготовки к аттестации по дисциплине МДК 01.02 «Технология сборки, устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники»

1. Производственный процесс. Структура производственного процесса. Основные, вспомогательные и обслуживающие производственные процессы.
2. Стадии производственного процесса.
3. Организационные формы сборки.
4. Понятие технологического процесса, технологической операции, технологического и вспомогательного перехода. Рабочий ход. Вспомогательный ход.
5. Принципы организации производственных процессов.
6. Производственный цикл изготовления изделия. Время трудовых процессов, время естественных процессов, время перерывов.
7. Производственная структура предприятия. Цехи основного и вспомогательного производств, обслуживающие хозяйства.
8. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды изделий.

9. Основной конструкторский документ. Основной комплект конструкторских документов.
10. Единая система технологической документации (ЕСТД). Основные технологические документы: маршрутная карта, операционная карта, ведомость материалов, ведомость оснастки.
11. Типы производства: одиночное, серийное, массовое, - их характеристики.
12. Виды технологических процессов.
13. Организация технологической подготовки производства: основные задачи, средства технологического оснащения.
14. Разработка технологического маршрута сборки и монтажа РЭА. Схемы сборки: «веерная» и с базовой деталью.
15. Типовые технологические процессы в производстве РЭА.
16. Понятие группового технологического процесса.
17. Качество РЭА. Показатели качества. Точность параметров РЭА. Группы параметров качества.
18. Нормирование сборочно-монтажных работ. Производительность труда и норма штучного времени. Операционное время, время на обслуживание рабочего места, время перерывов.
19. Основные виды соединений деталей: подвижные, неподвижные, разъемные и неразъемные соединения.
20. Резьбовые соединения. Классификация резьб.
21. Неразъемные соединения: вальцовка, кернение, заклепочные соединения, соединения заформовкой и запрессовкой.
22. Сварные соединения. Термическая, термомеханическая и механическая сварки, их разновидности и применяемость.
23. Клеевые соединения. Классификация клеев. Достоинства и недостатки клеевых соединений.
24. Паяные соединения. Основные виды пайки.
25. Гальванические покрытия. Виды покрытий, их применяемость.
26. Химические покрытия: оксидные и фосфатные покрытия.
27. Покрытия, полученные методом электрофореза.
28. Лакокрасочные покрытия: основные компоненты, технология нанесения.
- Герметизация. Виды герметизации: пропитка, обволакивание, заливка. Применяемые материалы, разъемные и неразъемные корпуса.
29. Условия эксплуатации РЭА и приборов. Климатические и механические воздействия. Испытания РЭА. Виды испытаний.

**Вопросы для подготовки к квалификационному экзамену
по модулю ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков
и приборов различных видов радиоэлектронной техники»**

1. Правила работы с радиоэлектронной аппаратурой.
2. Действия при ожоге паяльником или брызгами припоя
3. Действия при ожоге кислотой или щелочью
4. Действия при поражении электрическим током
5. Оборудование рабочего места электромонтажника
6. Виды и назначение монтажных инструментов
7. Определение пайки. Деление по способам
8. Требования к припоям. Виды припоеv
9. ПОС. Свойства
10. Малооловяннистые и безоловяннистые, легкоплавкие и трубчатые припой
11. Требования к флюсам

12. Основные критерии при выборе паяльника
13. Конструкции электропаяльников. Паяльные наконечники
14. Заделка проводов с различной изоляцией
15. Заделка многожильных кабелей, монтажных проводов к лепесткам и контактам
16. Заделка экранированных проводов, жгутов
17. Жгуты. Виды. Операции по изготовлению жгута
18. Укладка жгута на шаблон. Вязка. Прозонка
19. Тонкопроводной монтаж печатных плат
20. Входной контроль и подготовка электрорадиоэлементов к монтажу
21. Условное обозначение резисторов. Маркировка
22. Условное обозначение катушек индуктивности
23. Условное обозначение конденсаторов. Маркировка
24. Условное обозначение диодов. Отечественная маркировка
25. Условное обозначение транзисторов. Отечественная маркировка
26. Цветная маркировка резисторов
27. Переключатели. Реле. Разъёмы
28. Модули и микромодули
29. Пленочные ИМС.
30. Гибридные и полупроводниковые ИМС.
31. Производственный процесс. Структура производственного процесса, вспомогательные и обслуживающие производственные процессы.
32. Стадии производственного процесса организационные формы сборки: стационарная и подвижная.
33. Понятие технологического процесса, технологической операции, установка перехода. Виды перехода. Рабочий ход. Вспомогательный ход.
34. Принципы организации производственных процессов.
35. Производственный цикл изготовления изделия. Время трудовых процессов, время естественных процессов, время перерывов.
36. ЕСКД. Виды изделий. Деталь, сборочная единица, комплекс, комплект.
37. Основной конструкторский документ. Основной комплект конструкторских документов. Чертежи детали, сборочный чертеж, спецификация.
38. Основные технологические документы: общего и специального назначения. Маршрутная карта, карта технологического процесса, карты типового (группового) технологического процесса, операционная карта, ведомость материалов, ведомость оснастки.
39. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Степень механизации и автоматизации их влияние на себестоимость продукции.
40. Виды технологических процессов.
41. Организация технологической подготовки производства: основные задачи, средства технологического оснащения (оборудование, оснастка, средства механизации и автоматизации).
42. Разработка технологического маршрута сборки и монтажа РЭА. Схемы сборки: «веерная» и с базовой деталью.
43. Качество РЭА. Показатели качества. Точность параметров РЭА. Группы параметров качества.
44. Типовые технологические процессы в производстве РЭА.
45. Понятие группового технологического процесса.
46. Понятие подготовительно-заключительного, основного, вспомогательного, оперативного времени. Время обслуживания рабочего места и время на личные потребности.
47. Основные виды соединений деталей: подвижные, неподвижные, разъемные и неразъемные соединения.
48. Резьбовые соединения. Классификация резьб.
49. Неразъемные соединения: вальцовка, кернение, заклепочные соединения, соединения заформовкой и запрессовкой.

50. Сварные соединения. Термическая, термомеханическая и механическая сварки, их разновидности и применяемость.
51. Клеевые соединения. Классификация клеев. Достоинства и недостатки клеевых соединений.
52. Гальванические покрытия. Виды покрытий, их применяемость. Основные технологические этапы.
53. Химические покрытия: оксидные и фосфатные покрытия.
54. Покрытия, полученные методом электрофореза.
55. Лакокрасочные покрытия: основные компоненты, технология нанесения.
56. Герметизация. Виды герметизации: пропитка, обволакивание, заливка. Применяемые материалы, разъемные и неразъемные корпуса.
57. Испытания РЭА. Виды испытаний.
58. Условия эксплуатации РЭА и приборов. Климатические и механические воздействия.
59. Понятие технологического процесса технологической операции, установка перехода. Виды перехода. Рабочий ход. Вспомогательный ход.
60. Типовые технологические процессы в производстве РЭА.

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задания: дал правильные ответы на все вопросы;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он допустил несущественные ошибки при ответе на теоретический вопросы;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он допустил существенные ошибки при ответе на теоретические вопросы;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного задания.
- «отлично» выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задание, предусмотренной программой, усвоившему основную и знакомому с дополнительной литературой, рекомендованной программой, проявившему творческие способности в понимании изложении и применении учебно-программного материала;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешно выполнившему предусмотренные в программе задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную в программе, способному к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности (направлению), справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомому с основной литературой, рекомендованной программой.
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой дисциплины заданий.

7. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

РАССМОТРЕНО
 Предметно-цик洛вой комиссией РЭУ
 Протокол № _____ от «____» _____ 2025 г.
 _____ / Осипова А.В.
 «____» _____ 2025 г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
 ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА УСТРОЙСТВ,
 БЛОКОВ И ПРИБОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по
 отраслям),
 утвержденную 23.06.2022 г. на 2025-2026 учебный год
 (дата утверждения)**

№ п/п	Раздел	Содержание дополнений/изменений	Основа- ние для внесения допол- нения/- измене- ния
		Было	
1	4.2 Информа- ционное обеспече- ние обучения Основные источники :	<p>1 Гусев В.Г., Гусев Ю.М.. Электроника и микропроцессорная техника (для бакалавров) [Электронный ресурс].- Москва: КноРус, 2013.-798.- http://www.book.ru/book/914350</p>	<p>Актуали- зация основных источников</p>
2	4.2 Информа- ционное обеспече- ние обучения Дополни- тельные источники	<p>1. Муханин Л.П. Схемотехника измерительных устройств [Электронный ресурс]: - Москва: Лань, 2016 - 288 с. https://e.lanbook.com/book/90047</p> <p>2. Колсовский Е. А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: / Е. А. Колсовский - Москва: Горячая линия-Телеком, 2012 - 455 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5164</p> <p>3. Муханин Л.П. Схемотехника измерительных устройств [Электронный ресурс]: - Москва: Лань, 2016 - 288 с. https://e.lanbook.com/book/90047</p>	<p>Актуали- зация дополни- тельных источников</p>