

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова




Рабочая программа профессионального модуля

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)


Профиль подготовки
технологический
Квалификация выпускника
техник
Форма обучения
очная

Саратов
2022

Разработчик: преподаватель С.В.Гришина 

Программа одобрена на заседании ЦК радиотехнических дисциплин
от 14.04.2022 протокол № 8

Председатель ЦК радиотехнических дисциплин

 _____ С.В.Гришина

Директор колледжа радиоэлектроники
имени П.Н.Яблочкова

 _____ О.В.Бреус

Зам. директора по УР

 _____ Н.Н.Чернова

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям) (Приказ Минобрнауки России от 15.05.2014 № 541 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям) (Зарегистрировано в Минюсте России 26.06.2014 № 32870)

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

Разработчик: Гришина С.В. - преподаватель колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.02.Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), базовой подготовки

в части освоения основного вида деятельности (ВД):

ВД1 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК1.1 Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

ПК1.2 Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.

ПК1.3 Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения 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 Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (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 технологию выполнения демонтажа узлов и блоков различных видов радиоэлектронной техники с заменой и установкой деталей и узлов;
- правила демонтажа электрорадиоэлементов;
- приемы демонтажа.

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 663 часа,

в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 447 часов, включая:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) – 298 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося – 149 часов;

практической подготовки – 88 часов;

учебной и производственной практики – 216 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности (ВД) 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
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.
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 (ПМ)

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной нагрузки	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), час								Практика (практическая подготовка, час)	
			Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия)						Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося		Учебная	Производственная (по профилю специальности)
			Всего учебных занятий	Теоретическое обучение	в т.ч. практическая подготовка	лабораторные и практические занятия, час	в т.ч. практическая подготовка	Курсовое проектирование (практическая подготовка)	Всего часов	в т.ч. курсовое проектирование (практическая подготовка)		
ПК1.1 - 1.3	Раздел 1. Технология монтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники	269	178	118		60	60		91			
ПК1.1 - 1.3	Раздел 2. Технология сборки устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники	178	120	92		28	28		58			
ПК1.1 - 1.3	Учебная практика, час	144									144	
ПК1.1 - 1.3	Производственная практика (по профилю специальности), час	72										72
	Всего:	663	298	210		88	88		149		144	72

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объём часов	Уровень освоения
Раздел 1. Технология монтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники		269	
МДК. 01.01 Технология монтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники		269	
Тема 1.1 Общие сведения о производственном и технологическом процессах.	Содержание	8	
	1 Производственный и технологический процесс. Виды производства		1
	2 Монтажный инструмент. Виды паяльников. Приспособления для формовки элементов		
Тема 1.2 Общие сведения о монтажных работах	Содержание	26	
	1 Требования к монтажу и организация рабочего места монтажника	18	1
	2 Монтажные провода и изоляционные материалы		
	3 Пайка монтажных соединений. Виды и способы пайки. Технологический процесс пайки. Основные дефекты пайки. Требования к пайке		
	4 Припой и флюсы. Назначение. Основные требования, предъявляемые к припоям и флюсам		
	5 Технология пайки электромонтажных соединений. Достоинства и недостатки. Правила безопасности при выполнении монтажных работ		
	6 Сварка монтажных соединений. Назначение и виды сварочных соединений. Технология выполнения различных видов сварочных соединений. Контроль		
	7 Выполнение монтажных соединений склеиванием. Назначение и требования к процессу склеивания. Материалы соединяемых деталей и клеи. Технологический процесс склеивания		
	Практические занятия	8	
	1 Практическая работа №1 (Практическая подготовка) . Разделка монтажных проводов		
	2 Практическая работа №2 (Практическая подготовка) . Пайка экранированных проводов		
Тема 1.3 Технология электрического монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Содержание	28	
	1 Подготовка проводов, кабелей и выводов к монтажу. Технология подготовки выводов перед пайкой. Заделка концов многожильных кабелей и проводов в контакты соединителей	16	1
	2 Детали монтажа. Расшивочные панели и держатели, лицевые панели. Шкалы, шильдики		

	3	Технология электрического монтажа соединений методом навивки. Назначение, основные требования, технология ультразвуковой пайки контроль навитых соединений		
	4	Технология ультразвуковой пайки электромонтажных соединений. Общие сведения. Достоинства и недостатки.		
	5	Технология изготовления и укладка жгутов. Назначение и виды жгутовых соединений. Типовой технологический процесс вязки жгута. Контроль		
	6	Тонкопроводный монтаж печатных плат. Назначение. Технология выполнения тонкопроводного монтажа. Провода и материалы для тонкопроводного монтажа		
	7	Входной контроль и подготовка навесных элементов к монтажу.		
	8	Конструктивно – технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу		
	Практические занятия		12	
	1	Практическая работа №3 (Практическая подготовка) Подготовка проводов, кабелей и выводов к монтажу		
	2	Практическая работа №4 (Практическая подготовка) Технология изготовления жгутов		
	3	Практическая работа №5 (Практическая подготовка) Входной контроль и подготовка навесных элементов к монтажу		
Тема 1.4 Техническая документация	Содержание		14	
	1	Виды технической документации. Типовой технологический процесс печатного монтажа. Технологический процесс формовки и пайки элементов	10	1
	2	Электрические схемы. Электрические схемы соединений. Электрические схемы подключения. Электрические схемы общие. Электрические схемы расположения. Электрические схемы монтажные. Электрические схемы принципиальные		
	Практические занятия		4	
	1	Практическая работа №6(Практическая подготовка) Составление структурной и функциональной схемы устройства		
Тема 1.5 Технология монтажаэлектрорадиокомпонент ов	Содержание		38	
	1	Требования, предъявляемые к монтажу резисторов. Классификация и основные параметры резисторов. Неисправности резисторов	22	1
	2	Требования, предъявляемые к монтажу конденсаторов. Классификация и основные параметры конденсаторов. Неисправности конденсаторов		
	3	Требования, предъявляемые к монтажу катушек индуктивности и трансформаторов. Катушки индуктивности и дроссели высокой частоты. Трансформаторы и дроссели низкой частоты		
	4	Технология монтажа и эксплуатации полупроводниковых приборов и транзисторов. Классификация, условные обозначения и параметры полупроводниковых диодов, транзисторов. Правила монтажа и эксплуатации полупроводниковых приборов		
	5	Технология монтажа и эксплуатации коммутационных устройств. Назначение и виды коммутационных устройств. Технология эксплуатации коммутационных устройств		

	6	Технология демонтажа электрорадиокомпонентов при ремонте РЭА. Основные требования предъявляемые к демонтажу электрорадиокомпонентов. Последовательность выполнения основных операций. Техника безопасности при выполнении демонтажа		
	Практические занятия		16	
	1	Практическая работа №7(Практическая подготовка) Технология монтажа резисторов		
	2	Практическая работа №8(Практическая подготовка) Технология монтажа конденсаторов		
	3	Практическая работа №9(Практическая подготовка) Технология монтажа полупроводниковых приборов		
	4	Практическая работа №10(Практическая подготовка) Технология монтажа коммутационных устройств		
Тема 1. Печатный монтаж	Содержание		16	
	1	Общие сведения о печатном монтаже. Применение печатного монтажа в производстве РЭТ. Технология пайки электрорадиокомпонентов к печатным платам	8	1
	2	Конструирование печатных плат и печатных узлов. Общие нормы и требования к конструированию печатных плат. Оформление эскизов и чертежей.		
	3	Методы изготовления печатных плат. Получение рисунков схем. Многослойные печатные платы		
	Практические занятия		8	
	1	Практическая работа №11(Практическая подготовка) . Составление технологического процесса монтажа печатной платы		
	2	Практическая работа №12(Практическая подготовка) . Технология выполнения электромонтажных соединений с помощью пайки		
Тема 1.7 Миниатюризация и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры	Содержание		6	
	1	Основные направления развития миниатюризации и микроминиатюризации радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Пленочные микросхемы. Твердые схемы	6	1
	2	Интегральные микросхемы. Пленочные. Гибридные. Полупроводниковые		
	3	Монтаж радиоаппаратуры на микросхемах. Защитные материалы и методы герметизации микросхем. Технология внутреннего монтажа микросхем		
Тема 1.8 Монтаж основных блоки устройств радиоаппаратуры и приборов	Содержание		30	
	1	Технология монтажа источников питания. Общие сведения об источниках питания. Выпрямительные устройства	18	1
	2	Технология монтажа усилителя низкой частоты. Общие сведения об усилителях звуковой частоты. Основная техническая документация		
	3	Монтаж и проверка супергетеродинного радиоприемника. Общие сведения о супергетеродинных радиоприемниках. Настройка и регулировка детекторов		
	4	Технология монтажа и контроля автогенераторов. Общие сведения об автогенераторах. Типовые схемы генераторов гармонических колебаний. Регулировка и настройка автогенераторов		

	5	Монтаж и проверка радиоаппаратуры сверхвысоких частот. Назначение и составные части радиоаппаратуры СВЧ. Пайка волноводов. Основные требования к монтажу		
	Практические занятия		12	
	1	Практическая работа №13(Практическая подготовка) Технология монтажа выпрямителя		
	2	Практическая работа №14(Практическая подготовка) Технология монтажа усилителя низкой частоты		
	3	Практическая работа №15(Практическая подготовка) Технология монтажа супергетеродинного радиоприемника		
Тема 1.9 Механизация и автоматизация технологических процессов монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Содержание		4	
	1	Основные понятия механизации и автоматизации. Роботизация технологических процессов монтажа РЭА. Промышленные роботы	4	1
	2	Применение гибких переналаживающих комплексов в монтажных операциях. Основные понятия и определения, характеристики ГПС Микропроцессорные системы управления технологическими процессами монтажа		
Тема 1.10 Контроль, регулировка испытания радиоэлектронной аппаратуры.	Содержание		8	
	1	Регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Назначение регулировки РЭА. Организация процесса регулировки	8	1
	2	Контроль качества и надежности монтажа. Надежность радиоэлектронной аппаратуры. Характеристики надежности.		
	3	Испытания радиоэлектронной аппаратуры. Организация процесса регулировки. Виды испытаний. Условия эксплуатации РЭА		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1			91	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ Подготовка рефератов и эссе по темам: Основные виды и характеристики монтажного инструмента Критерии выбора паяльника Назначение и виды изоляционных материалов Области применения оловянно – свинцовых припоев Основные свойства припоев, достоинства и недостатки Состав и температура плавления легкоплавких припоев Заделка проводов, жгутов и кабелей в соединители Схема изготовления тонкопроводного монтажа на печатной плате Формовка навесных элементов Последовательность операций при навивке Приспособления для ручной вязки жгутов Разделка экранированных проводов				

<p>Монтаж экранированных проводов Составление структурной и функциональной схемы устройства Классификация контактов переключателей Цветовое обозначение резисторов Виды катушек индуктивности Виды пайки печатного монтажа Технология изготовления многослойных печатных плат Основные виды печатных плат, достоинства и недостатки Технология изготовления интегральных схем Унифицированные функциональные модули и микромодули Сглаживающие фильтры Стабилизаторы напряжения. Блок высокой частоты Генераторы несинусоидальных колебаний. Рабочее место регулировщика – ремонтника РЭА Пути повышения надежности</p>			
Раздел 2. Технология сборки устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники		178	
МДК. 01.02. Технология сборки устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники		178	
Тема 2.1 Общие сведения о технологии сборочных работ	Содержание	6	
	1 Технологический процесс сборки. Сборочные единицы. Виды изделий Узловая и общая сборка. Особенности выполнения сборочных соединений	6	1
	2 Организационные формы сборки. Стационарная сборка и ее особенности. Подвижная сборка и ее особенности. Предметно-замкнутая сборка и поточные линии		
	3 Организация рабочего места сборщика. Требования к организации рабочего места сборщика. Особенности размещения оборудования при различных видах производства. Планировка рабочих мест		
Тема 2.2 Технологическая документация, применяемая при сборке	Содержание	6	
	1 Основные и вспомогательные документы, применяемые при сборке. Назначение и основные определения технологической документации. Документы общего назначения. Документы специального назначения	4	1
	2 Технологический процесс сборочных операций. Последовательность выполнения сборочных операций. Сборочный чертеж и спецификация. Виды схем, применяемых при сборке		
	Практические занятия	2	
	1 Практическая работа №1(Практическая подготовка) Оформление технологической документации на сборку		
Тема 2.3	Содержание	6	

Основные понятия о функциональной взаимозаменяемости	1	Технологичность конструкции и точность обработки сборочных деталей и узлов. Общие сведения. Допуски и посадки. Шероховатость поверхности деталей сборки	6	1
	2	Виды слесарных операций. Разметка, рубка, резка, правка, опилование. Склепывание, опрессовка. Запрессовка, развальцовка		
	3	Функциональная взаимозаменяемость. Основные понятия. Полная и частичная взаимозаменяемость. Измерительные средства, их классификация и методы измерения		
Тема 2.4 Технология сборки и изготовления деталей радиоэлектронной аппаратуры	Содержание		26	
	1	Основные принципы размещения элементов радиоэлектронной аппаратуры и способы их крепления. Последовательность выполнения сборки в зависимости от вида производства Особенности сборки высокочастотных трактов	20	1
	2	Особенности технологических процессов сборки на потоке. Виды сборки изделий в серийном производстве. Параметры поточной линии. Механизация сборочных работ		
	3	Технология изготовления деталей из пластических масс. Способы изготовления. Оборудование. Технический контроль пластмассовых деталей. Причины брака деталей		
	4	Технология изготовления керамических деталей. Технология приготовления керамической массы и применяемое оборудование. Способы формования деталей из керамики. Виды и назначение основных этапов технологического процесса		
	5	Технология нанесения покрытий и отделок поверхностей. Назначение и основные методы нанесения покрытий и отделок, применяемых при сборке РЭА. Способы отделки поверхностей. Контроль качества и техника безопасности при нанесении покрытий		
	6	Технология изготовления ленточных и пластинчатых магнитопроводов Сборка и демонтаж. Контроль качества.		
	7	Технология намоточных работ. Виды обмоток, применяемых в радиоэлектронной технике. Технология изготовления каркасов обмоток. Технологические процессы намотки катушек		
	8	Технология изготовления трансформаторов и дросселей низкой частоты. Технология сборки импульсных трансформаторов. Испытания трансформаторов и дросселей		
	9	Технология изготовления конденсаторов постоянной емкости: бумажных и пленочных конденсаторов, слюдяных, керамических и электролитических конденсаторов. Технический контроль качества конденсаторов постоянной емкости		
	10	Технология изготовления конденсаторов переменной емкости. Сборка конденсаторов различной конструкции. Технический контроль и испытание конденсаторов переменной емкости		
	Практические занятия		6	
	1	Практическая работа №2(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки трансформаторов		
	2	Практическая работа №3(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки резисторов		
3	Практическая работа №4(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки магнитопроводов			

Тема 2.5 Технология сборочных соединений	Содержание		12	
	1	Основные виды сборочных соединений. Неразъемные. Разъемные. Организация рабочего места слесаря – сборщика радиоаппаратуры	8	1
	2	Организация сборочных работ. Последовательность сборки. Основные принципы размещения элементов радиоэлектронной аппаратуры и способы их крепления. Особенности технологических процессов сборки на потоке. Особенности высокочастотных трактов		
	3	Технология изготовления электродинамических громкоговорителей. Технология сборки громкоговорителей. Технический контроль и испытания		
	4	Сборка навесных электрорадиоэлементов на печатных платах. Установка резисторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов на печатную плату		
	Практические занятия		4	
	1	Практическая работа №5(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса установки радиоэлементов на печатную плату		
	2	Практическая работа №6(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки		
Тема 2.6 Технология сборки основных блоков радиоэлектронной аппаратуры	Содержание		12	
	1	Технология сборки источников питания. Сглаживающие фильтры и стабилизаторы напряжения. Контроль и регулировка источников питания	8	1
	2	Технология сборки усилителей звуковой частоты и автогенераторов. Сборка, регулировка, контроль и испытание УЗЧ. Генераторы несинусоидальных колебаний. Методы сборки, проверки и контроля импульсных генераторов		
	3	Технология сборки телевизоров. Общие сведения о телевизионном вещании. Особенности построения современных цветных телевизоров. Сборка и контроль телевизионных приемников		
	4	Технология сборки импульсной и вычислительной техники. Типовые элементы устройств импульсной и вычислительной техники. Сборка устройств на цифровых интегральных микросхемах. Сборка устройств на аналоговых интегральных микросхемах		
	Практические занятия		4	
	1	Практическая работа №7(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки источника питания		
	2	Практическая работа №8(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки стабилизатора напряжения		
Тема 2.7 Технология сборки устройств радиоэлектронной аппаратуры	Содержание		26	
	1	Технология сборки интегральных микросхем. Воздействие внешних условий на работоспособность микросхем. Сборка и контроль. Защита микросхем от статического электричества	18	1
	2	Технология сборки микромодулей. Технологические процессы изготовления микромодулей. Контроль качества микромодулей		
	3	Технология изготовления жестких волноводных звеньев. Изготовление гибких волноводных		

		звеньев. Контроль качества волноводов		
	4	Технология изготовления проволочных резисторов. Основные типы проволочных резисторов. Контроль и испытание проволочных резисторов		
	5	Технология изготовления непроволочных резисторов. Типы резисторов по конструктивным и технологическим признакам. Контроль и испытания непроволочных резисторов		
	6	Технология изготовления установочных деталей. Виды установочных деталей. Испытания установочных изделий		
	7	Технология изготовления металлических каркасов. Классификация и назначение каркасов в радиоэлектронной аппаратуре. Контроль качества готовых каркасов		
	8	Технология изготовления шильдиков и шкал. Способы нанесения надписей, рисунков и маркировок. Технология нанесения надписей и маркировки. Технология получения рельефных надписей		
	9	Технология изготовления линий задержки. Требования, предъявляемые к линиям задержки. Технология сборки линий задержки Контроль линий задержки		
	Практические занятия		8	
	1	Практическая работа №9(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки волноводов		
	2	Практическая работа №10(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки линий задержки		
	3	Практическая работа №11(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки каркасов		
	4	Практическая работа №12 (Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки микромодулей		
Тема 2.8 Технология сборки электроμηχανических узлов и приборов	Содержание		14	
	1	Общие сведения об электроμηχανических устройствах. Функциональные группы. Назначение электроμηχανических устройств	10	1
	2	Классификация электроμηχανических устройств по применению. Классификация электроμηχανических устройств по физической сущности. Классификация электроμηχανических устройств по структуре		
	3	Основные требования, предъявляемые к электроμηχανическим устройствам при индивидуальном, серийном и массовом изготовлении, параметры и характеристики		
	4	Особенности конструирования РЭА. Требования, предъявляемые к конструкции РЭА. Основные методы конструирования РЭА. Функционально – узловой метод проектирования и конструирования.		
	5	Способы защиты от внешних воздействий элементов радиоэлектронной аппаратуры. Влияние влаги и колебаний температуры окружающей среды на РЭА. Контроль герметических изделий		
	Практические занятия		4	

	1	Практическая работа №13(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса сборки электромеханических устройств		
	2	Практическая работа №14(Практическая подготовка) Разработка технологического процесса защиты от внешних воздействий		
Тема 2.9 Стандартизация и качество продукции	Содержание		8	
	1	Методы контроля РЭА в процессе производства. Качество продукции. Государственная система стандартизации. Контроль РЭА в процессе производства и демонтажа	8	1
	2	Электрические измерения при регулировке РЭА. Общие сведения об измерениях. Виды погрешностей и способы их оценки. Классификация электроизмерительных приборов		
	3	Радиоизмерения и радиоизмерительные приборы. Особенности. Электронные и цифровые измерительные приборы		
	4	Средства, методы и системы контроля РЭА. Рабочий и профилактический контроль. Выборочный контроль и контроль наладки		
Тема 2.10 Технология испытаний радиоэлектронной аппаратуры после сборки	Содержание		4	
	1	Условия работы и эксплуатационные требования к радиоэлектронной аппаратуре. Нормативно-технические документация. Организация технического контроля	4	1
	2	Технология проведения приемо-сдаточных и типовых испытаний		
Самостоятельная работа при изучении раздела -2			58	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ Подготовка рефератов и эссе по темам: Организация рабочего места сборщика РЭА Организация рабочего места регулировщика (техника по ремонту) РЭА Организация сборочных работ Основные принципы размещения элементов радиоэлектронной аппаратуры и способы их крепления Назначение, характеристика и технологические особенности склеиваемых составов Автоматические средства измерений и механизированные приспособления Обзор технологических свойств пластических масс, применяемых для деталей РЭА Обзор технологических свойств керамических материалов Сравнительная оценка технико-экономических показателей различных способов формования керамических деталей Виды покрытий. Оборудование и способы нанесения покрытий Обзор типов магнитопроводов, их конструктивных и технологических особенностей Автоматизация процессов намотки. Технический контроль намотанных изделий Классификация трансформаторов и дросселей Основные типы конденсаторов постоянной емкости и их классификация Технология изготовления электролитических конденсаторов Классификация конденсаторов переменной емкости по конструктивным и технологическим признакам				

<p>Особенности демонтажа радиоэлементов Устройство электродинамического громкоговорителя Параметрические стабилизаторы напряжения Назначение и типы сглаживающих фильтров Технические характеристики и классификация микромодулей Автоматизированный способ изготовления резисторов Автоматизированный способ изготовления конденсаторов Электрические датчики Электромагнитные реле Стандартизированные и наиболее часто применяемые обозначения электрорадиоэлементов и элементов схем Основные нормативные документы Виды контроля радиоэлектронной аппаратуры Методы испытаний</p>			
УП.01.01 Учебная практика		72	
<p>Вид работ 1 Работа с текстовым процессором MSWord.</p>	Содержание		18
	1	Разработка деловых документов	
	2	Форматирование символов и абзацев	
	3	Работа со списками	
	4	Работа с таблицами	
	5	Работа с колонками	
<p>Вид работ 2 Работа с табличным процессором MSExcel.</p>	Содержание		18
	1	Организация расчётов в табличном процессоре MSExcel	
	2	Создание электронной книги	
	3	Связанные таблицы. Расчёт промежуточных итогов в таблицах MSExcel	
	4	Подбор параметра. Организация обратного расчёта	
<p>Вид работ 3 Работа с мастером создания презентаций MSPowerPoint.</p>	Содержание		18
	1	Создание электронных презентаций с использованием различных способов оформления	
	2	Создание электронных презентаций по предложенным темам	
<p>Вид работ 4 Работа с программой sPlan</p>	Содержание		18
	1	Создание структурных схем	
	2	Создание электрических принципиальных схем	
	3	Создание перечня элементов	
	4	Создание алгоритма	
УП.01.02 Учебная практика		72	
<p>Вид работы 1 Изучение типовых технологических процессов на монтаж, формовку и установку навесных элементов;</p>	Содержание		12
	1	Изучение типовых технологических процессов на монтаж навесных элементов	
	2	Изучение типовых технологических процессов на формовку навесных элементов	
	3	Изучение типовых технологических процессов на установку навесных элементов	

Вид работы 2 Монтаж навесных элементов на печатных платах;	Содержание		12	
	1	Монтаж навесных элементов на одностороннюю печатную плату		
	2	Монтаж навесных элементов на двухстороннюю печатную плату		
	3	Монтаж навесных элементов на печатных платах		
Вид работы 3 Подготовка элементов к монтажу	Содержание		12	
	1	Подготовка резисторов к монтажу		
	2	Подготовка конденсаторов к монтажу		
	3	Подготовка полупроводниковых элементов к монтажу		
Вид работы 4 Разделка экранированных проводов;	Содержание		12	
	1	Разделка экранированных проводов		
	2	Разделка экранированных проводов		
	3	Разделка экранированных проводов		
Вид работы 5 Разделка проводов со сложной изоляцией	Содержание		12	
	1	Разделка проводов с простой изоляцией		
	2	Разделка проводов со сложной изоляцией		
	3	Разделка проводов со сложной изоляцией		
Вид работы 6 Жгутовой монтаж;	Содержание		6	
	1	Жгутовой монтаж		
Вид работы 7 Демонтаж навесных элементов	Содержание		6	
	1	Демонтаж разъемов		
	2	Демонтаж резисторов и конденсаторов		
	3	Демонтаж полупроводниковых элементов		
ПП.01.01.Производственная практика (по профилю специальности)			72	
Вид работы 1 Использование конструкторско-технологической документации.	Содержание		6	
	1	Изучение конструкторской документации		
	2	Изучение технологической документации		
	3	Использование конструкторско-технологической документации		
Вид работы 2 Сборка радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.	Содержание		6	
	1	Сборка радиотехнических систем		
	2	Сборка радиотехнических устройств		
	3	Сборка радиотехнических блоков		
Вид работы 3 Монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической	Содержание		12	
	1	Монтаж радиотехнических систем		
	2	Монтаж радиотехнических устройств		
	3	Монтаж радиотехнических блоков		

документацией.			
Вид работы 4 Демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов.	Содержание		12
	1	Демонтаж отдельных узлов радиоэлектронной аппаратуры	
	2	Демонтаж блоков радиоэлектронной аппаратуры	
	3	Демонтаж отдельных узлов радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов	
Вид работы 5 Демонтаж печатных плат.	Содержание		12
	1	Демонтаж односторонних печатных плат	
	2	Демонтаж двухсторонних печатных плат	
	3	Демонтаж различных печатных плат	
Вид работы 6 Проверка работоспособности электрорадиоэлементов, контроль сопротивления изоляции и проводников.	Содержание		12
	1	Проверка работоспособности электрорадиоэлементов (резисторов, конденсаторов)	
	2	Проверка работоспособности электрорадиоэлементов (полупроводниковых диодов, стабилитронов, транзисторов и микросхем)	
	3	Контроль сопротивления изоляции и проводников	
Вид работы 7 Проверка сборки и монтажа с применением измерительных приборов и устройств.	Содержание		12
	1	Проверка сборки с применением измерительных приборов и устройств.	
	2	Проверка монтажа с применением измерительных приборов и устройств.	
	3	Правила выбора измерительных приборов	
Всего			663

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 Материально – техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники; мастерских радиомонтажной и слесарной

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- учебные рабочие места;
- доска ученическая;
- лабораторные рабочие места;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно – методической документации;
- наглядные пособия: плакаты (выполнение типовых технологических процессов монтажа), натуральные образцы (радиоэлементы, печатные платы, жгутовой монтаж, блоки радиоэлектронной аппаратуры).

Технические средства обучения: амперметры, вольтметры (аналоговые и цифровые), осциллографы, измерительные генераторы (низкой частоты, высокой частоты, импульсные), измерительные макеты.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

«Радиомонтажной», «Слесарной»:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- набор монтажного инструмента;
- комплект технологической документации;
- натуральные образцы изделий
- натуральные образцы изделий.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 **Петров, В. П.** Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники : учебник / В. П. Петров. – 4-е изд., перераб. – Москва : Академия, 2021. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : непосредственный.
- 2 **Петров, В. П.** Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники : практикум / В. П. Петров. – 4-е изд., испр. – Москва : Академия, 2021. – 176 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : непосредственный.

Дополнительные источники:

- 1 **Ярочкина, Г. В.** Радиоэлектронная аппаратура и приборы : Монтаж и регулировка: Учебник для нач. проф. образования. / Г. В. Ярочкина. – Москва: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2002. – 240 с. – Текст : непосредственный.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

Мосс

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Практическая подготовка осуществляется на следующих предприятиях и в организациях:

- АО «НПП «Контакт»;
- АО «КБПА»;
- АО «САЗ»;
- АО «НПП «Алмаз»;
- АО «Транспортное машиностроение»;
- ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе»;
- ООО «СЭПО-ЗЭМ»;
- ООО «Источник»;
- ООО «Профспецстрой»;
- ООО «Волга-Лифт»;
- ООО «Лифткомплекс-Р»;
- ООО «Роберт Бош Саратов»;
- ООО «НПФ «Вымпел»;
- ООО «Геофизмаш»;
- ООО «КАРСАР»;
- ООО «Бош ПауэрТулз»;
- АО «Саратовский полиграфический комбинат»;
- ООО Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельское опытно-конструкторское бюро «Сигнал» им. А.И. Глухарева;
- ЗАО «СПГЭС»;
- ООО Завод «Саратовгазавтоматика»;
- АО «КБ «Электроприбор»;
- Саратовское отделение ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»;
- ООО «ИНТЕРКАРА».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации 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» 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), базовой подготовки

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

преподаватели: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин;

мастера производственного обучения: 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 ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
<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>ОК 1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 4.Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p> <p>ОК 5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -демонстрация интереса к будущей профессии; - точность и скорость чтения чертежей; - качество анализа конструктивно – технологических свойств монтажа и сборки устройств радиоэлектронной аппаратуры; - выбор технологического оборудования, приспособлений и инструмента для монтажа и сборки устройств радиоэлектронной аппаратуры; - оформление технологической документации. - проявление интереса к будущей профессии; - аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии; - активность и инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности; - наличие положительных отзывов по итогам учебной практики; - участие в студенческих выставках технического творчества - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов по монтажу и сборке радиоэлектронных приборов; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач в области разработки технологических процессов по монтажу и сборке радиоэлектронных приборов - поиск необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; - использование различных источников, включая электронные для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития - работа с ПК и оформление результатов работы с использованием ИКТ; - разработка документации по монтажу и сборке радиоэлектронной аппаратуры с

<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>использованием ПК</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - планирование повышения личностного и квалификационного уровня, участие в выставках технического творчества
<p>ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией; - осуществление монтажных и демонтажных работ; - обоснованный анализ текущей ситуации; - аргументированный подбор средств для решения нестандартной профессиональной ситуации; - понимание и принятие ответственности за предложенные решения - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения на основе норм делового общения; - проявление готовности к обмену информации; - проявление уважения к мнению и позиции членов коллектива
<p>ПК 1.3. Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обоснование выбора контрольно – измерительных приборов, используемых для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники. - способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ; - осуществлять проверку сборки и монтажа с применением измерительных приборов и устройств; - осуществлять проверку работоспособности электрорадиоэлементов, контролировать сопротивление изоляции и проводников; - понимание и принятие ответственности за предложенные решения - самоанализ и коррекция результатов собственной работы; - самоанализ и коррекция результатов работы членов команды (подчиненных); - оценка результатов собственной работы и результатов работы членов команды (подчиненных) - анализ инноваций в области разработки технологических процессов по монтажу и сборке радиоаппаратуры; - выбор оптимальных технологий в профессиональной деятельности