

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ МОНТАЖА И СБОРКИ СРЕДНЕЙ СЛОЖНОСТИ И
СЛОЖНЫХ УЗЛОВ, БЛОКОВ, ПРИБОРОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ,
АППАРАТУРЫ ПРОВОДНОЙ СВЯЗИ, ЭЛЕМЕНТОВ УЗЛОВ ИМПУЛЬСНОЙ И
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

для профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Организация-разработчик: ГБПОУ СПТ им. Б.Г.Музрукова

Разработчик: Е.В. Петина, преподаватель ГБПОУ СПТ им. Б.Г.Музрукова

СОГЛАСОВАНО

Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Председатель МК

Е.Н.Маресева Е.Н.Маресева

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

О.Н.Тарасова О.Н.Тарасова

«31» 08 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС по профессии СПО 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. 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.

ПК 1.2. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.

ПК 1.3. Обработать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и проводить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой.

ПК 1.4. Обработать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы.

ПК 1.5. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.

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

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

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

иметь практический опыт:

- монтажа и демонтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих;
- сборки средней сложности и сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры;
- оформления технической документации на монтаж и сборку радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники.

уметь:

- выполнять различные виды пайки и лужения;
- выполнять сварку деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры, склеивание, герметизацию элементов конструкции;
- выполнять тонкопроводной монтаж печатных плат;
- производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;
- обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;
- производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой;
- изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы;
- собирать изделия по определенным схемам;
- изготавливать сборочные приспособления;
- производить сборку радиоэлектронной аппаратуры по интегральным микросхемам;
- выполнять приработку механических частей радиоэлектронной аппаратуры, приборов, узлов;
- применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, выполнять правила демонтажа печатных плат.

знать:

- общую технологию производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- основные виды сборочных и монтажных работ;
- основные электромонтажные операции;
- виды и назначения электромонтажных материалов;
- принцип выбора и способы применения электромонтажных изделий и приборов;
- электромонтажные соединения;
- технологию лужения и пайки;
- требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов;
- способы сварки, порядок выполнения сварочных операций;
- основные методы и способы выполнения склеивания и герметизации элементов;
- устройство, назначение и принцип действия монтируемой аппаратуры и узлов;
- требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты;
- способы механического крепления проводов, кабелей, шин, технологию пайки монтажных соединений;
- сведения о припоях и флюсах, контроль качества паяльных соединений;
- конструктивные виды печатного монтажа, технологию его выполнения;
- способы получения и материалы печатных плат, методы прозвонки печатных плат, техническую документацию на изготовление печатных плат;
- способы и средства сборки и монтажа печатных схем;
- технические требования на монтаж навесных элементов, маркировку навесных элементов;
- требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу;
- технологию монтажа полупроводниковых приборов, основные требования на их монтаж;
- понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры;

- функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры;
- типы интегральных микросхем, правила и технологию их монтажа, требования к контролю качества;
- техническую документацию на изготовление жгутов, правила и технологию вязки внутриблочных, межблочных жгутов и жгутов на шаблонах;
- применение эскизирования для изготовления шаблона;
- правила и технологию выполнения демонтажа узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры с частичной заменой деталей и узлов;
- приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, правила демонтажа печатных плат;
- конструктивные формы монтажа: объемный, печатный, комбинированный, содержание и последовательность основных этапов;
- технологию монтажа сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры;
- технологическую последовательность и приемы монтажа больших групп радиоустройств;
- режимы наладки технологического оборудования, правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочных чертежей;
- технические условия и нормативы на сборку и монтаж импульсной и вычислительной техники, требований к их монтажу, технологию и правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники;
- способы проводки и крепления жгутов, проводов и кабелей различного назначения согласно монтажным схемам, правила их подключения;
- приемы прозвонки силовых и высокочастотных кабелей;
- правила обработки жгутов сложной конфигурации, разновидности и свойства материалов, применяемых для крепления жгутов, приемы изготовления сложных шаблонов для вязки сложных монтажных схем с составлением таблиц укладки проводов;
- правила подводки схем и установки деталей и приборов порядок комплектации изделий согласно имеющимся схемам и спецификациям.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **664** часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **196** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **136** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **60** часов;

учебной практики – **108** часов,

производственной практики – **360** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: **Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной 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, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 3.	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4.	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 7.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).
ПК 1.1.	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.
ПК 1.2.	Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.
ПК 1.3.	Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и проводить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой.
ПК 1.4.	Обрабатывать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы.
ПК 1.5.	Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на основании междисциплинарного курса (курсов)		Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Раздел 1. Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	98	68	38	30	-	-
ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5.	Раздел 2. Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	98	68	38	30	-	-
	Учебная практика, часов	108	-	-	-	108	-
	Производственная практика, часов	360	-	-	-	-	360
Всего:		664	136	76	60	108	360

3.2. Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ. 01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники		664	
МДК 01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводкой связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники		98	
Тема 1.1 Технологический процесс электромонтажных работ	Содержание	26	2
	1. Технология выполнения электромонтажных работ. Монтажные провода. Технологические материалы и монтажные провода. Марки монтажных проводов. Требования к изоляции монтажных проводов. Обработка монтажных проводов.		
	2. Разделка концов проводов простым снятием изоляции и ступенчатым способом. Присоединение монтажных проводов к контактам и лепесткам.		
	3. Жгутовой монтаж. Преимущество жгутового монтажа. Разработка шаблона на жгут. Требования к качеству жгутового монтажа. Техника безопасности при выполнении работ по монтажу аппаратуры проводной связи.		
	4. Пайка. Требования к качеству паяных соединений. Припой и флюсы. Лужение. Требования к температуре жала паяльника.		
	5. Печатный монтаж. Преимущество печатного монтажа. Требования к качеству печатных плат. Миниатюризация, микроминиатюризация. Требования к монтажу одно сторонних и двухсторонних печатных плат. Монтаж печатных плат. Варианты установки радио компонентов на печатную плату с двумя и более выводами. Требования к пайке печатных плат. Контроль выполненного монтажа, согласно тех. документами.		
	Практические занятия	16	3

	1.	Работа с монтажным инструментом. Определение марок проводов по образцам. Снятие изоляции с монтажных проводов. Разработка эскиза и шаблона на жгут. Вязка жгута. Разработка технологического процесса на жгутовой монтаж.		
	2.	Работа с монтажными проводами. Распайка на монтажные лепестки. Распайка контактов разъемных соединений. Скручивание однопроволочных и многопроволочных проводов. Подготовка монтажных проводов к пайке. Работа с паяльником.		
	3.	Печатный монтаж. Работа с эскизами. Монтаж резисторов и конденсаторов. Монтаж полупроводниковых диодов и транзисторов.		
	4.	Монтаж катушек индуктивности и высокочастотных трансформаторов. Монтаж и демонтаж микросхем. Формирование навыков навесного монтажа.		
Тема 1.2 Техническая документация. Контроль.	Содержание		18	2
	1.	Технологический процесс. Особенности технологического процесса производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Карта технологического процесса, маршрутная карта, операционная карта и др. их содержание и назначение.		
	2.	ЕСТД. Основные технологические документы. Основные документы технологического процесса: операционная карта контроля, ведомость операции, технологический паспорт, ТУ, комплектовочная карта.		
	3.	Контроль. Система непрерывного контроля. Входной, пооперационный, выходной, приемочный контроль. Классификация контроля по степени обхвата (сплошной, выборочный, ступенчатый) по периодичности, по степени участия человека (ручной полуавтоматический, автоматический и т.д.)		
	Практические занятия		12	3
	1.	Разработка технологического процесса на монтаж печатной платы.		
	2.	Разработка технологического процесса на блок.		
	3.	Оформление карты контроля на узел. Работа с технической документацией.		
Тема 1.3 Регулировка и испытание.	Содержание		8	2
	1.	Регулировка РЭА. Назначение испытания РЭА.		
	2.	Механические и климатические испытания РЭА.		
	Практические занятия		4	3
	1.	Регулировка испытания и методика их проведения.		
Тема 1.4 Поверхностный монтаж РЭА.	Содержание		14	2
	1.	Компоненты для поверхностного монтажа. SMD резисторы и конденсаторы. SMD диоды, транзисторы, микросхемы, технические данные, маркировка.		

	2.	Подготовка компонентов к монтажу. Материалы и оборудования для нанесения паяльной пастой. Установка компонентов на печатную плату.		
	3.	Способы оплавления припойной пасты и применяемое оборудование.		
	4.	Типовой технологический процесс печатных плат с применением SMD - компонентов. Контроль качества.		
	Практическое занятие		6	3
	1.	Разработка технологического процесса на поверхностный монтаж. Монтаж и демонтаж микросхем для навесного и поверхностного монтажа. Работа с паяльным феном. Работы с технологическим процессом поверхностного монтажа РЭА. Монтаж и демонтаж микросхем для навесного и поверхностного монтажа. Демонтаж электронных компонентов.		
Дифференцированный зачет			2	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 01.			30	
<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП Выполнение тестовых заданий по темам. Составление плана и тезисов ответов на контрольные вопросы по темам. Повторная работа над учебным материалом. Выполнение схем. Заполнение таблиц. Составление тематических кроссвордов. Решение ситуационных профессиональных задач. Подготовка докладов и рефератов.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматизация монтажно-сборочных работ при массовом производстве 2. Технология поверхностного монтажа 3. Основные требования к шлейфам и область их применения; 4. Современные технологии при производстве РЭА; 5. Миниатюризация и микроминиатюризация РЭА; 6. Нанотехнологии. 				
МДК 01.02 Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсивной и вычислительной техники			98	
Тема 2.1. Технологические	Содержание		16	2

процессы сборки радиоэлектронной аппаратуры	1.	Общая технология сборки радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Характерные особенности сборки радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Общие вопросы организации труда с соблюдением правил техники безопасности.		
	2.	Основные виды сборочных работ, сборочных операций. Понятие технологического процесса сборки, сборочной операции. Маршрутная технология, производственные инструкции. Технический контроль при сборке. Технологическая карта сборочных операций. Контроль качества сборочных соединений, операций.		
	Практические занятия		12	3
	1.	Составление эскиза компоновки рабочего места при выполнении слесарно-сборочных работ.		
	2.	Составление технологической карты на сборку изделия.		
Тема 2.2. Способы сварки, порядок выполнения сварочных операции.	3.	Составление сборочных чертежей.		
	Содержание		6	2
	1.	Технологический процесс образования неразъемного соединения. Соединения контактной точечной сваркой, электродуговой сваркой, холодной сваркой. Режимы наладки оборудования.		
	Практические занятия		4	3
Тема 2.3. Основные методы и способы выполнения склеивания и герметизации элементов.	1.	Составление технологической карты на сварку, клепку.		
	Содержание		8	2
	1.	Технологический процесс склеивания. Назначение, применение, характеристика клеев, смол. Виды и назначение электромонтажных материалов.		
	2.	Соединения с помощью запрессовки. Расчет величин зазоров и натягов.		
	Практические занятия		4	3
Тема 2.4. Способы выполнения разъемных соединений.	1.	Составление технологической карты на процесс склеивания, запрессовки.		
	Содержание		6	2
	1.	Резьбовые соединения. Способы соединений узлов, блоков при выполнении резьбовых соединений. Способы стопорения винтовых соединений. Соединение деталей с помощью штифтов.		
	Практические занятия		4	3
Тема 2.5. Узловая и общая сборка радиоэлектронной аппаратуры.	1.	Составление технологической карты на резьбовые соединения.		
	Содержание		6	2
	1.	Последовательность сборочных операций. Изучение ЕСКД и ЕСТД на узловую и общую сборку. Входной контроль блоков, узлов.		

	2.	Конструктивное оформление блоков, субблоков, приборов и аппаратуры. Уровни конструктивного модуля. Виды модульности базовых конструкций. Технический контроль при сборке.		
	Практические занятия		2	3
	1.	Применение современных методов контроля качества на производстве.		
Тема 2.6. Основные механические узлы средств вычислительной и импульсной техники.	Содержание		14	2
	1.	Изучение структурной схемы цифровой ЭВМ. Общие сведения. Механические узлы цифровых ЭВМ. Несущие конструкции ЭВМ и их соединения. Правила сборки.		
	2.	Принцип компоновки ЭВМ. Изучение сборочных чертежей, спецификаций и технологических процессов на блок, узел		
	3.	Сборка основных узлов, блоков и устройств. Технические условия на приемку узлов и блоков ЭВМ. Нормативы на сборку импульсной и вычислительной техники		
	Практические занятия		8	3
	1.	Составление сборочных чертежей на блоки, субблоки, узлы.		
	2.	Составление классификационно-опознавательной карты (КОК) для кодированного описания сборочного чертежа.		
Тема 2.7. Механизация и автоматизация технологических процессов сборки.	Содержание		10	2
	1.	Общие сведения. Роботизация технологических процессов. Применение гибких переналаживающих комплексов в монтажно-сборочных процессах.		
	2.	Микропроцессорные системы управления технологическими процессами. Режимы наладки технологического оборудования.		
	3.	Автоматизированное проектирование технологических процессов сборки узлов РЭА.		
	Практические занятия		4	3
	1.	Составление структурной схемы управления микропроцессорными технологическими процессами.		
Дифференцированный зачет			2	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 01.			30	

<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП Выполнение тестовых заданий по темам. Составление плана и тезисов ответов на контрольные вопросы по темам. Повторная работа над учебным материалом. Выполнение схем. Заполнение таблиц. Составление тематических кроссвордов. Решение ситуационных профессиональных задач. Подготовка докладов и рефератов.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оборудование и приспособления, применяемы при сборке. 2. Характеристика, назначение, применение слесарно-сборочного оборудования и приспособлений. 3. Слесарно-сборочные инструменты. 4. Характеристика, назначение, применение слесарно-сборочных инструментов. 5. Правильная организация рабочего места, планировка рабочего места, обслуживание рабочих мест. 6. Соблюдение технологической дисциплины. 7. Техника безопасности при выполнении слесарно-сборочных работ. 		
Учебная практика	108	

<p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выполнение разделки многожильного провода; выполнение разделки монтажных проводов с различной изоляцией, с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу; 2) выполнение разделки экранированного провода, с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу; 3) выполнение разделки коаксиального кабеля с прозвонкой; выполнение разделки радиочастотного кабеля с укладкой силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой; 4) выполнение разделки концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей; 5) выполнение средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам; 6) выполнение средних и сложных жгутов по принципиальной схеме и таблице проводов; выполнение прозвонки жгутов; 7) выполнение контактных соединений и соединений пайкой проводов и кабелей; 8) выполнение пайки, лужения, объемного монтажа, навесных радиоэлементов; 9) выполнение тонкопроводного монтажа печатных плат; 10) выполнение монтажа по сборочно-монтажным чертежам, спецификациям, принципиальным схемам; 11) выполнение монтажа различных видов электрорадиоэлементов на печатных платах, блоках, унифицированных узлах; 12) выполнение различных приемов демонтажа отдельных узлов, блоков, выполненных способом объемного монтажа; 13) выполнение монтажа аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники; 14) выполнение правил демонтажа печатных плат; выполнение чтения и монтажа электрических принципиальных схем различной сложности: 15) составление принципиальных схем и перечня элементов в компьютерной программе Rusplan 6.0, Layout 6.0; 16) составление сборочно-монтажных чертежей и спецификаций в компьютерной программе Paint; 17) составление технологических процессов на монтаж изделия; 18) дифференцированный зачет. 		
<p>Производственная практика</p>	<p>360</p>	
<p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) проведение подготовительных работ для сборки блоков, субблоков, узлов, 2) выполнение приработки механических частей радиоэлектронной аппаратуры, приборов, узлов, 3) выполнение сборки приборов, узлов, блоков по сборочно-монтажным чертежам и спецификациям, 4) выполнение разъемных и неразъемных соединений изделий, 5) выполнение сварки деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры, 6) выполнение склеивания деталей, герметизации элементов конструкции, 7) выполнение сборки радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах, 8) сборка и подключение различных схем ЭВМ, 9) выполнение основных этапов слесарно-сборочных работ, 		

<p>10) выполнение сварки деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры, 11) выполнение склеивания деталей, 12) выполнение сборки и разборки элементов и узлов радиоэлектронной аппаратуры, 13) выполнение герметизации изделий, 14) выполнение приработки механических частей радиоэлектронной аппаратуры, приборов, узлов, 15) изготовление слесарно-сборочные приспособления, 16) выполнение укладки силовых и высокочастотных кабелей по сборочно-монтажным чертежам с подключением и прозвонкой, 17) выполнение узловой сборки радиоэлектронных приборов, 18) выполнение общей сборки радиоэлектронных приборов, 19) выполнение сборки радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах, 20) выполнение сборки блоков, субблоков, приборов импульсной и вычислительной техники, 21) оформление технологической документации, 22) выполнение разделки многожильного провода, 23) выполнение разделки монтажных проводов с различной изоляцией, с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу, 24) выполнение разделки экранированного провода, с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу, 25) выполнение разделки коаксиального кабеля с прозвонкой, 26) выполнение разделки радиочастотного кабеля с укладкой силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой, 27) выполнение разделки концов кабелей и проводов, 28) ответвление жил проводов и кабелей, 29) оконцевание жил проводов и кабелей, 30) изготовление средних и сложных шаблонов по принципиальным схемам, 31) изготовление средних и сложных шаблонов по монтажным схемам, 32) изготовление средних жгутов по принципиальной схеме и таблице проводов, 33) изготовление сложных жгутов по принципиальной схеме и таблице проводов, 34) выполнение прозвонки жгутов, 35) выполнение контактных соединений, 36) выполнение соединений пайкой проводов и кабелей, 37) выполнение объемного монтажа навесных радиоэлементов, 38) выполнение монтажа по сборочно-монтажным чертежам, спецификациям, принципиальным схемам, 39) выполнение монтажа различных видов электрорадиоэлементов на печатных платах, 40) выполнение монтажа различных видов электрорадиоэлементов на блоках, 41) выполнение монтажа различных видов электрорадиоэлементов на унифицированных узлах,</p>		
--	--	--

<p>42) выполнение различных приемов демонтажа отдельных узлов, блоков, выполненных способом объемного монтажа, 43) выполнение монтажа аппаратуры проводной связи, 44) выполнение монтажа элементов устройств импульсной и вычислительной техники, 45) выполнение правил демонтажа печатных плат, 46) выполнение поверхностного монтажа SMD – компонентов, 47) участие в системе рентгеновского и визуального контроля, 48) участие в процессе отмывки, 49) участие в нанесении влагозащитных покрытий, 50) дифференцированный зачет.</p>		
--	--	--

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 ПРОГРАММЫ ПРОФФЕСИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов, лабораторий и мастерских:

- кабинет радиоэлектроники;
- лаборатория электротехники с основами радиоэлектроники;
- электромонтажная мастерская.

Оборудование и рабочие места кабинета и лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (стенды, плакаты, образцы и т.д.);
- демонстрационное устройство рабочего места монтажника.

Оборудование электромонтажной мастерской:

по количеству обучающихся:

- параллельные поворотные тиски;
- комплект рабочих инструментов;
- измерительный и разметочный инструмент радиомонтажника;
- наборное поле для монтажа электрических схем, с подведенным питающим проводом в 36 В переменного тока;
- рабочее место электромонтажника;
- сверлильные станки;
- светильники различных типов;
- трансформаторы;
- принципиальные и монтажные электрические схемы;
- вытяжная и приточная вентиляция.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых 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 для СПО. - 3-е изд. - М.:Академия, 2020.

Рекомендуемые источники:

1. Москатов, Е. А. Электронная техника: учебник / Е.А. Москатов. -М.: Высшая школа, 2007. - 121 с.
2. Электротехника: Учебник для нач. проф. образования / П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов. - М.: Изд. Центр «Академия», 2010.-365 с.

Интернет-ресурсы:

1. RSS Электротехническая библиотека. Форма доступа: <http://www.electrocentr.info>
2. Мультимедийный курс по электротехнике и основам электроники. Форма доступа: <http://www.warez-off.net/zhurnaly>
3. Радиоэлектроника. Форма доступа: <http://studfiles.ru>
4. Российское образование. Федеральный портал. Форма доступа: <http://serg.nccom.ru>
5. Электротехника и электроника для всех (Home class). Форма доступа: <http://eleczon.ru>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Программа профессионального модуля обеспечивается учебно-методической

документацией по разделу и МДК.

Базой для освоения данного профессионального модуля являются такие дисциплины как: Основы черчения, Основы электротехники, Основы радиоэлектроники, Основы электроматериаловедения. Для успешного освоения ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники каждый студент обеспечивается учебно-методическими материалами (тематическими планами практики, учебно-методической литературой, индивидуальными заданиями). Каждый обучающийся обеспечивается доступом к базам данных и библиотечным фондам образовательного учреждения. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Профессиональный модуль содержит два междисциплинарных курса МДК.01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники и МДК.01.02 Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники, которые завершаются дифференцированным зачетом. Промежуточная аттестация по учебной и производственной практике – дифференцированный зачет.

При проведении занятий по профессиональному модулю используются различные формы обучения.

В процессе обучения профессионального модуля предусмотрена производственная практика на 2 курсе в объеме 360 часов и учебная практика в объеме 108 часов, проводимая на 1 курсе.

Базами производственной практики являются предприятия, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Основными условиями прохождения производственной практики в данных предприятиях являются наличие квалифицированных специалистов, обеспечение нормативно-правовой базой.

Практика по профилю специальности проводится под руководством мастеров производственного обучения техникума и специалистов учреждений - баз практики.

Руководитель практики от техникума назначается приказом директора из числа мастеров производственного обучения техникума. В обязанности мастера - руководителя практики входит: контроль выполнения программы практики, оказание методической и практической помощи студентам при отработке практических профессиональных умений и приобретения практического опыта, проверка заполнения дневника по производственной практике.

Руководитель практики студентов от учреждения - базы практики назначаются приказом руководителя предприятия до начала практики, из числа специалистов, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемого профессионального модуля.

Обязательным условием допуска к производственной практике является освоение профессионального модуля для получения первичных профессиональных навыков в учебно-производственных мастерских и изучение теоретического материала междисциплинарных курсов.

4.4. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю:

реализация программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих среднего профессионального образования по профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующие профилю преподаваемого профессионального модуля (дисциплины). Мастера производственного обучения должны иметь на 1-2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1. 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.</p>	<p>Организация рабочего места в соответствии ТБ и СанПиН. Правильное применение инструментов. Соблюдение технологического процесса в процессе монтажа. Комплектовка радиоэлементов в соответствии с комплектовочной картой. Осуществление входного контроля комплектующих. Владение технологией формовки радиоэлементов, лужения и пайки</p>	<p>- защиты лабораторных и практических занятий; - тестирование, - устный и письменный опросы, - подготовка рефератов, презентаций.</p>
<p>ПК 1.2. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.</p>	<p>Организация рабочего места в соответствии ТБ и СанПиН. Правильное применение инструментов. Комплектация сборочных единиц с комплектованной картой. Владение технологией сборки разъемных соединений и неразъемных соединений в соответствии с технологическим процессом и сборочным чертежом: -обоснованный выбор приспособления и инструмента; правильность применения справочных материалов и ГОСТов.</p>	
<p>ПК 1.3. Обработать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и проводить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой.</p>	<p>-владение технологией разделки концов проводов и кабелей; -осуществление обработки монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений; -правильности чтения схем; осуществление укладки силовых и высокочастотных кабелей согласно схемам, с подключением и прозвонкой.</p>	
<p>ПК 1.4. Обработать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать</p>	<p>-осуществление укладки проводов в жгут по шаблонам и схемам соединений; -осуществление вязки жгута;</p>	

средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы.	-владение технологическим процессом изготовления и контроля жгута различной сложности; -осуществление разработки и изготовления по принципиальным и монтажным схемам шаблонов на жгуты различной сложности; точность и грамотность оформление технологической документации.	
ПК 1.5. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.	- правильное чтение конструкторской и технологической документации; - осуществление сборки изделия по определенным схемам с комплектацией элементов и сборочных единиц согласно спецификации; - демонстрация навыков и приемов монтажа; - выполнение правил подводки схем, установки деталей и приборов.	

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	-демонстрация интереса к избранной профессии; -участие в групповых, техникумовских, городских и региональных конкурсах профессионального мастерства; -посещение занятий кружка технического творчества, других форм внеучебной работы по профессии; -участие в работе научного общества.	Экспертное наблюдение и оценка в ходе конкурсов профессионального мастерства, выставок, технического творчества, олимпиад, научно-практических конференций

<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.</p>	<p>-обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов обработки деталей; -демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практике.</p>
<p>ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результат своей работы.</p>	<p>-составление обучающимися портфолио личных достижений; -демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>Экспертиза портфолио личных достижений обучающегося, интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения модуля</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</p>	<p>-нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития</p>	
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>-демонстрация навыков использования Интернет-ресурсов в профессиональной деятельности; -владение навыками работы в редакторе Power Point при подготовке электронных презентаций собственных ответов и выступлений</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля</p>
<p>ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>-корректное взаимодействие с обучающимися, педагогами, мастерами – наставниками, клиентами в ходе освоения профессионального модуля; -успешное взаимодействие при работе в парах, малых группах; -участие в спортивных и культурных мероприятиях различного уровня.</p>	<p>Изготовление полезной продукции по заказам предприятия, Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения модуля</p>
<p>ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)</p>	<p>-участие в проведении военных сборов; -демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения модуля.</p>