

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Уральский радиотехнический колледж им. А.С. Попова»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. Директора по УМР
_____/ С.Н. Меньшикова /
« ____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностям служащих**

для специальности

11.02.01 Радиоаппаратостроение

Екатеринбург
2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.01 «Радиоаппаратостроение» программы базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

-освоение технологии выполнения работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах.

ПК 4.2. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры.

ПК 4.3. Обработать монтажные провода с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу по схемам с их подключением и прозвонкой.

ПК 4.4. Вязать, обрабатывать и крепить жгуты средней конфигурации по монтажным схемам средней сложности.

ПК 4.5. Комплектовать изделия по монтажным и принципиальным схемам.

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:

- монтажа и демонтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры;
- сборки средней сложности, блоков радиоэлектронной аппаратуры;
- оформления технической документации на монтаж и сборку радиоэлектронной аппаратуры;

уметь:

- выполнять различные виды пайки и лужения;
- выполнять сварку деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры;
- производить разделку концов проводов, ответвление и оконцевание жил проводов;
- обрабатывать монтажные провода с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;
- вязать жгуты по монтажным схемам средней сложности;
- собирать изделия по определенным схемам;
- 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 назначение электромонтажных материалов;
- принцип выбора и способы применения электромонтажных изделий и приборов;

- виды электромонтажных соединений;
- технологию лужения и пайки;
- требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов;
- требования к подготовке и обработке монтажных проводов, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты;
- способы механического крепления проводов, технологию пайки монтажных соединений;
- сведения о припоях и флюсах, контроль качества паяных соединений;
- конструктивные виды печатного монтажа, технологию его выполнения;
- способы получения и материалы печатных плат, методы прозвонки 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;
- 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;
- 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;
- виды монтажа: объемный, печатный, комбинированный; содержание и последовательность выполнения основных этапов монтажа;
- 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 часов 152, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 44 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 32 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 12 часов;

учебной практики – 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися организацией и выполнением сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков, овладение технологией выполнения работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах.
ПК 4.2	Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры.
ПК 4.3	Обрабатывать монтажные провода с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу по схемам с их подключением и прозвонкой.
ПК 4.4	Вязать, обрабатывать и крепить жгуты средней конфигурации по монтажным схемам.
ПК 4.5	Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять 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, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за 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 04.Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностей служащих.

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1. - ПК 4.5	Раздел 1.МДК 04.01 Технология выполнения работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»	152	32	4	-	12		108	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	-							-
	Всего:	152	32	4		12	-	108	-

* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

ПМ 04.Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностей служащих

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
Раздел1. МДК 04.01 Технология выполнение работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»		44	
Тема 4.1 Физико-химические основы монтажной пайки	Содержание	8	
	1. Стадии физико-химического процесса пайки		2
	2. Способы групповой пайки, применяемые при монтаже РЭА		3
	3. Способы локальной пайки, применяемые при монтаже РЭА		3
Тема 4.2 Материалы для монтажной пайки.	Содержание	6	
	1. Припой и флюсы для монтажа РЭА		3
	2. Паяльные пасты. Клеи. Назначение и область применения.		2
	3. Монтажные и обмоточные провода.		3
	Практические занятия	2	
	1. Построение диаграммы сплава олово-свинец		
Тема 4.3 Технология выполнения объемного монтажа.	Содержание	4	
	1. Правила обработки и пайки монтажных проводов		3
	2. Контроль выполнения объемного монтажа		2
Тема 4.4 Технология выполнения печатного и поверхностного монтажа	Содержание	6	
	1. Входной контроль печатных плат и радиоэлементов.		2
	2. Правила формовки, установки и пайки элементов на печатные платы.		3
	3. Контроль монтажа печатных плат.		2
	4. Технология выполнения поверхностного монтажа		
Тема. 4.5 Документация, применяемая при сборке и монтаже РЭА	Содержание	4	
	1. Техническая и технологическая документация.		2
	2. Сборочный чертеж печатной платы и правила его выполнения		2
	Практические занятия.	2	
	1. Выполнение эскиза сборочного чертежа печатной платы.		
Самостоятельная работа при изучении раздела1 МДК 04.01		12	

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
<p align="center">Примерная тематика домашних заданий</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение материала.</p>			
<p>УП 04.01 Учебная практика по выполнению радиомонтажных работ</p> <p>Обработка и пайка провода без изоляции.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обработка и пайка проводов к лепестковым контактам 2. Обработка и пайка проводов к штырьковым и трубчатым контактам 3. Обработка и пайка экранированных проводов. 4. Вязка жгута 5. Установка и пайка радиоэлементов при объемном монтаже 6. Демонтаж объемного монтажа 7. Установка резисторов и конденсаторов на односторонние печатные платы. Пайка 8. Установка и пайка полупроводниковых элементов и микросхем на односторонние печатные платы 9. Различные виды формовки выводов элементов в соответствии с требованиями к монтажу. 10. Установка и пайка радио элементов на двухсторонние печатные платы. 11. Пайка радиоэлементов на макетную плату по схеме. 12. Демонтаж односторонних и двухсторонних печатных плат 13. Комплексная работа: установка различных элементов на печатные платы. 14. Выполнение квалификационной работы 		108	
Всего		152	

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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие радиомонтажных мастерских для выполнения работ по сборке и монтажу радиоэлектронной аппаратуры.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- компьютер с выходом в интернет;
- принтер;
- сканер.

Оборудование радиомонтажных мастерских для выполнения работ по сборке и монтажу РЭА:

- рабочее место радиомонтажника, оборудованное вытяжной вентиляцией;
- паяльная станция;
- паяльники;
- набор инструмента для радиомонтажных работ (пинцет, плоскогубцы, бокорезы);

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную радиомонтажную практику

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест учебной радиомонтажной практики:

- рабочие места для каждого обучающегося;
- формы документов, применяемых для оформления планирования и организации радиомонтажной практики;
- компьютеры с прикладным программным обеспечением с выходом в интернет.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Мальшев, А.С. Монтаж и ремонт радиоэлектронной аппаратуры [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2015. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71599>. — Загл. с экрана.

2. Попова, Т.В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Попова. — Электрон. дан. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. — 334 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102278>. — Загл. с экрана.

Дополнительные источники:

1. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы. Монтаж и регулировка. М.: Профиздат, 2012.

2. Медведев А. Сборка и монтаж электронных устройств. М.: Техносфера, 2011.

3. Белевцев А.Т. Монтаж радиоаппаратуры и приборов. Учебник. М.: Высш.Школа, 2010.

4. Шамгин Ю.В. Монтаж РЭА и приборов. Минск: Издательство Дизайн ПРО, 1998.

5. Нестеренко И.И. Цвет, код, символика электронных компонентов. М.: «Салон-Пресс», 2004.

6. Пасынков В.В. Материалы электронной техники. Учебник. С-Пб. Лань, 2003.

7. Журналы: Техника молодежи, Радио

8. Кашкаров, А.П. Все о радиотехническом монтаже, и не только [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 102 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50567>. — Загл. с экрана.

Интернет ресурсы:

1. ГОСТ 23592-96 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов <http://www.standartov.ru>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия проводятся спаренными уроками продолжительностью один академический час, общая продолжительность спаренного урока - 2 академических часа (1,5 астрономических часа). Образовательный процесс включает в себя проведение лекционных занятий и практических работ.

Учебная практика по выполнению радиомонтажных работ проводится концентрировано после изучения МДК 04.01 «Технология выполнения работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

Консультации для студентов проводятся еженедельно.

Освоению данного профессионального модуля должны предшествовать дисциплины:

ЕН.01. Математика

ОП.01. Инженерная графика

ОП.02. Электротехника

ОП.04. Охрана труда

ОП.06. Электронная техника

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 ПМ 04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих (должностям служащих».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов.

- мастера: наличие среднего профессионального или высшего образования с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

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

Результаты	Основные показатели оценки	Формы и методы
------------	----------------------------	----------------

(освоенные профессиональные компетенции)	результата	контроля и оценки
ПК 4.1. Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах.	Демонстрация знаний и умений монтажа печатных плат, различных радиоэлементов и групп сложных радиоустройств.	Защита практических работ, дифференцированный зачет по МДК 04.01
ПК 4.2. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры.	Демонстрация знаний и умений качественной сборки и монтажа узлов и приборов РЭА	Экспертная оценка результатов выполнения заданий на учебной практике дифференцированный зачет по МДК 04.01
ПК 4.3. Обрабатывать монтажные провода с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу по схемам с их подключением и прозвонкой.	Демонстрация умений и знаний качественной обработки монтажных проводов по схемам с их подключением и прозвонкой.	Экспертная оценка результатов выполнения заданий на учебной практике дифференцированный зачет по МДК 04.01
ПК 4.4. Вязать, обрабатывать и крепить жгуты средней конфигурации по монтажным схемам средней сложности.	Демонстрация качественной обработки, крепежа различных жгутов, качественное вязание жгутов по монтажным схемам средней сложности.	Экспертная оценка результатов выполнения заданий на учебной практике дифференцированный зачет по МДК 04.01
ПК 4.5. Комплектовать изделия по монтажными принципиальным схемам.	Демонстрация готового изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.	Экспертная оценка результатов выполнения заданий на учебной практике дифференцированный зачет по МДК 04.01

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Демонстрация интереса к будущей профессии	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ в период учебной практики, на зачете
ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Демонстрация обоснования выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ в период учебной практики, на зачете
ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ в период учебной практики, на зачете
ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ в период учебной практики, на зачете
ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ в период учебной практики, на зачете
ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Демонстрация эффективности взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в период обучения	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ в период учебной практики, на зачете
ОК7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	Демонстрация проявления ответственности за работу, результат выполнения заданий.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ в период учебной практики, на зачете
ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Демонстрация способностей анализировать собственные мотивы и внешнюю ситуацию при принятии решений	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ в период учебной практики, на зачете
ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Демонстрация проявления интереса к инновациям	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ в период учебной практики, на зачете

