

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ
«МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ»
(ГАОУ ДПО МЦРПО)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАОУ ДПО МЦРПО

_____ И.С. Тихомирова

«__» _____ 2024 г.

*Основная программа профессионального обучения
по профессии рабочего*

«Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»
в рамках проекта «Профессиональное обучение без границ»

Код профессии: 14618

Наименование профессии: Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Разряд: 2

Срок обучения (количество часов): 108 часов

Форма обучения: очная

Москва, 2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
основной программы профессионального обучения по профессии рабочего/должности
служащего

в рамках проекта «Профессиональное обучение без границ»

СОГЛАСОВАНО

название предприятия

должность представителя предприятия

подпись

ФИО

« ____ » _____ 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

название предприятия

должность представителя предприятия

подпись

ФИО

« ____ » _____ 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

название предприятия

должность представителя предприятия

подпись

ФИО

« ____ » _____ 2024 г.

Оглавление

1. Пояснительная записка	4
2. Результаты освоения Программы	6
3. Учебный план	8
4. Календарный учебный график	9
5. Учебная программа	10
6. Формы аттестации и контрольно-оценочные средства	15
7. Требования к условиям реализации Программы	15
7.1 Материально-техническое обеспечение реализации Программы	15
7.2 Кадровое обеспечение реализации Программы	15
8. Список рекомендованной литературы	16

1. Пояснительная записка

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов (далее – Программа) разработана с целью овладения видом профессиональной деятельности Монтаж узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и ЭВМ средней сложности по монтажным схемам с полной заделкой и распайкой проводов и соединений, очистка, герметизация, крепление с помощью клеев, мастик.

Нормативно-правовые основания разработки Программы.

Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Постановление Правительства Российской Федерации от 22.11.2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов».

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 г. № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 г. № 438 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.04.2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов».

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019. Выпуск №21 ЕТКС. Выпуск утвержден Постановлением Минтруда РФ от 07.03.2001 N 23. Раздел ЕТКС «Производство радиоаппаратуры и аппаратуры проводной связи».

Письмо Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки РФ от 9.11.2017 г. № 05-500 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по осуществлению федерального государственного надзора в сфере образования в отношении организаций, осуществляющих образовательную деятельность по основным программам профессионального обучения»);

Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 г. № ДЛ- 1/05вн);

Методические разъяснения Минпросвещения России №ГД-1033/05 от 27.07.2020 г. по применению норм Федерального закона от 25.05.2020 г. № 158-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» в части установления квалификационных разрядов,

классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих»;

Методические рекомендации МР 2.4.0242-21 «Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 17.05.2021 г.);

Категория обучающихся.

Учащиеся в возрасте до 18 лет, не имеющие основного общего образования, при условии обучения на момент завершения освоения Программы в 9 классе в государственных образовательных организациях города Москвы, реализующих образовательные программы основного и среднего общего образования.

Режим занятий.

Продолжительность одного учебного занятия по Программе составляет 45 минут (1 академический час), организационный перерыв между учебными занятиями – не менее 10 минут. Занятия по Программе завершаются не позднее 20.00.

Термины, определения и используемые сокращения.

ПС	- профессиональный стандарт
ОП	- общепрофессиональный цикл
ПК	- профессиональные компетенции
ПМ	- профессиональный модуль
УП	- учебная практика
ПП	- производственная практика
ВПД	- вид профессиональной деятельности
ЕТКС	- единый тарифно-квалификационный справочник
ПОБГ	- профессиональное обучение без границ

2. Результаты освоения Программы

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Монтаж узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и ЭВМ средней сложности по монтажным схемам с полной заделкой и распайкой проводов и соединений, очистка, герметизация, крепление с помощью клеев, мастик.	ПК 1. Подготовка и монтаж простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов	- Подготовка плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий к монтажу - Монтаж простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов - Проверка произведенного монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов	- Собирать изделия по определенным схемам - Производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах	- Общая технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов; - Основные виды сборочных и монтажных работ; - Основные электромонтажные операции; - Виды и назначение электромонтажных материалов; - Электромонтажные соединения; - Технологии лужения и пайки; - Требования к монтажу и креплению радиоэлементов
	ПК 2. Подготовка и монтаж плат и блоков; высокочастотных кабелей, простых гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ	- Подготовка корпусных ЭРЭ, микросхем, ДСЕ изделий РКТ к монтажу - Монтаж плат и блоков, ВЧ-кабелей, ГПК радиоэлектронной аппаратуры и приборов - Демонтаж ЭРИ, не установленных на клеи,	- Собирать изделия по определенным схемам; - Производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах; - Применять различные приемы демонтажа	- Устройство, назначение и принцип действия монтируемой аппаратуры и узлов - Требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки,

		мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ - Проверка произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ- кабелей, ГПК радиоэлектронной аппаратуры и приборов	отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, выполнять правила демонтажа печатных плат- производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей	используемые материалы и инструменты
--	--	---	---	---

3. Учебный план

Индекс	Наименование дисциплин, модулей, разделов и видов учебной деятельности	Виды учебной нагрузки в часах			Форма аттестации
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	
ОП.	Общепрофессиональный цикл	3	3	-	
Модуль 1.	Основы профессионального самоопределения	2	2	-	Зачет
Модуль 2.	Основы безопасного поведения в сети Интернет	1	1	-	Зачет
ПЦ.	Профессиональный цикл	51	16	35	
Модуль 3.	Выполнение монтажа и сборки средней сложности плат, схем и блоков радиоэлектронной аппаратуры	51	16	35	Дифференцированный зачет
УП.	Учебная практика	45	2	43	
ПП.	Производственная практика	6	-	6	
	Итоговая аттестация	3	-	3	Квалификационный экзамен
	Итого	108	21	87	

4. Календарный учебный график

Наименование дисциплин, модулей, видов учебной деятельности	Учебные недели и нагрузка в часах																	
	05-09.11	11-16.11	18-23.11	25-30.11	02-07.12	09-14.12	16-21.12	20-25.01	27.01-01.02	03.02-08.02	10.02-15.02	17-22.02	24.02-01.03	03-08.03	10-16.03	18-23.03	24-30.03	02-08.04
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Модуль 1. Основы профессионального самоопределения	2																	
Модуль 2. Основы безопасного поведения в сети Интернет	1																	
Модуль 3. Выполнение монтажа и сборки средней сложности плат, схем и блоков радиоэлектронной аппаратуры	3	6	6	6	6	6	6	6	6									
УП. Учебная практика										6	6	6	6	6	6	6	3	
ПП. Производственная практика																	3	3
Итоговая аттестация																		3
Всего	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

5. Учебная программа

Наименование дисциплин (модулей, разделов) и тем	Кол-во часов	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах)
ОП. Общепрофессиональный цикл	3	Содержание учебного материала
Модуль 1. Основы профессионального самоопределения	2	Цели и задачи проекта «Профессиональное обучение без границ». Актуальность рабочей профессии Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Знакомство с профессиональными требованиями. Функции монтажника. Основные базы работодателей.
Модуль 2. Основы безопасного поведения в сети Интернет	1	Правила безопасного поведения в интернете. Защита личной информации, использование надежных паролей. Скрытые опасности интернета. Проверка достоверности информация на сайтах.
Модуль 3. Выполнение монтажа и сборки средней сложности плат, схем и блоков радиоэлектронной аппаратуры	51	Содержание учебного материала
Тема 3.1. Паяльное оборудование. Припой и флюсы. Техника безопасности на рабочем месте.	3	Виды паяльного оборудования. Типы припоев и флюсов. Техника безопасности на рабочем месте радиомонтажника.
Тема 3.2. Техническая документация. Обозначение радиоэлементов на принципиальных схемах	1	Снятие изоляции с проводов с применением специализированного инструмента. Распайка кабелей. Виды соединений.
Практическая работа 1.	2	Обозначение радиоэлементов на принципиальных схемах.
Тема 3.3. Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений	1	Принципиальные схемы. Монтажные схемы. УГО различных радиоэлементов: резисторы, конденсаторы, полупроводниковые элементы.
Тема 3.4. Выполнение монтажа навесных и планарных радиоэлементов элементов по монтажным, принципиальным схемам.	2	Навесные радиоэлементы. Принцип монтажа навесных элементов. Планарные элементы. Принцип монтажа планарных элементов. Использование монтажных и принципиальных схем.
Практическая работа 2.	3	Монтаж навесных и планарных радиоэлементов элементов по монтажным, принципиальным схемам (разработка схемы монтажа и разметка монтажных плат).
Практическая работа 2.	3	Монтаж навесных и планарных радиоэлементов элементов по монтажным, принципиальным схемам (навесной монтаж без использования монтажных плат).

Практическая работа 2.	3	Монтаж навесных и планарных радиоэлементов элементов по монтажным, принципиальным схемам (навесной монтаж с использования плотного картона).
Практическая работа 2.	3	Монтаж навесных и планарных радиоэлементов элементов по монтажным, принципиальным схемам (навесной монтаж с использованием монтажных плат).
Тема 3.5. Выполнение сборки и монтажа отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.	2	Последовательность сборки и монтажа узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры. Использование документации. Чтение монтажных и принципиальных схем.
Практическая работа 3	1	Сборка и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры (маркировка печатной платы и радиокомпонентов).
Практическая работа 3	3	Сборка и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры (пайка двух простых схем).
Практическая работа 3	3	Соединение разнообразных электро- и радиоэлементов, модулей и узлов радиоэлектронной аппаратуры в единую конструкцию при помощи кабелей, проводов, жгутов и т.п.
Тема 3.6 Диагностика и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам	1	Работа с телефонным и телеграфным оборудованием (телеграфная и радиосвязь). Прием (передача) оперативной информации по каналам радиосвязи. Эксплуатационно-техническое обслуживание оборудования приема-передающих радиостанций. Эксплуатационно-техническое обслуживание электросилового оборудования.
Практическая работа 4	1	Проверка электрических соединений по принципиальным схемам.
Тема 3.7 Проверка работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых радиоэлементов.	1	Виды измерительного оборудования. Мультиметры, универсальные тестеры. Правила измерений. Проверка работоспособности резисторов, измерение параметров конденсаторов. Измерение ESR конденсаторов. Проверка полупроводниковых радиоэлементов с помощью мультиметра и универсального тестера.
Тема 3.8. Поиск и устранение неисправностей в радиоэлектронных блоках со сменой отдельных элементов и узлов	1	Виды неисправностей. Последовательность поиска неисправностей. Поиск неисправностей при выключенном питании с замером сопротивлений. Поиск неисправностей при включенном питании с применением мультиметра и осциллографа.
Практическая работа 5	1	Изучение основ работ стрелочного мультиметра.
Практическая работа 5	1	Изучение основ работ цифрового мультиметра.
Практическая работа 5	3	Изучение основ работ осциллографа.

Тема 3.9 Настройка блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям	1	Чтение принципиальных схем. Применение осциллографа для регулировки и настройки источников питания, усилителей звуковой частоты и автогенераторов.
Практическая работа 6.	2	Чтение принципиальных схем.
Практическая работа 6.	3	Поиск неисправностей.
Тема 3.10. Электрическая и механическая регулировка радиоэлектронной аппаратуры	2	Электрическая регулировка радиоэлектронной аппаратуры. Механическая регулировка радиоэлектронной аппаратуры. Применение осциллографа и генератора частоты.
Практическая работа 7.	3	Механическая и электрическая регулировка радиоэлектронной аппаратуры.
Зачет	1	Выполнение практического задания.
3. Практическое обучение	51	Виды работ
УП. Учебная практика	3	Знакомство с паяльным оборудованием. Лужение монтажных проводов.
	3	Пайка монтажных соединений на лепестки.
	3	Пайка круглых и плоских разъемов. Соединение монтажных проводов различными способами.
	3	Пайка круглых и плоских разъемов. Соединение монтажных проводов различными способами.
	3	Установка пассивных радиоэлементов на печатную плату.
	3	Установка активных радиоэлементов на печатную плату.
	3	Монтаж и демонтаж планарных элементов на печатные платы. Монтаж источников питания.
	3	Монтаж однокаскадного и двухкаскадного усилителя низкой частоты (УНЧ) на транзисторах.
	3	Монтаж автогенераторов прямоугольных импульсов на транзисторах и микросхемах.
	3	Проверка работоспособности резисторов. Проверка работоспособности конденсаторов. Проверка работоспособности диодов и диодных сборок.
	3	Проверка работоспособности транзисторов. Проверка работоспособности микросхем. Проверка коммутационных радиоэлементов.
	3	Выявление и замена неисправных навесных радиоэлементов с помощью обычных паяльных станций. Выявление и замена неисправных планарных радиоэлементов с помощью обычных паяльных станций.

	3	Выявление и замена неисправных планарных радиоэлементов с помощью паяльных станций горячим воздухом. Выявление и замена неисправных навесных радиоэлементов с помощью паяльных станций горячим воздухом.
	3	Проверка и настройка источников питания. Проверка и настройка усилителей звуковой частоты. Проверка и настройка автогенераторов.
	3	Регулировка и настройка высокочастотного блока радиоприемных устройств Регулировка и настройка гетеродина радиоприемных устройств. Регулировка режимов работы амплитудных детекторов.
III. Производственная практика	3	Ознакомление с рабочим местом монтажника РЭА. Ознакомление с оборудованием для монтажа схем.
	3	Монтаж простой схемы
Квалификационный экзамен	3	
ВСЕГО	108	

6. Формы аттестации и контрольно-оценочные средства

Формы и процедуры текущего контроля освоения Программы определяются в соответствии с разработанным программно-методическим обеспечением. Текущий контроль может осуществляться в форме контрольных работ, тестовых заданий, фронтального опроса во время практических занятий и др.

Промежуточная аттестация, проводится в формах, определенных учебным планом, и в порядке, установленном образовательной организацией.

Профессиональное обучение завершается **итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена** (Приложение 2 к Программе). Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019. Выпуск №21 ЕТКС. Выпуск утвержден Постановлением Минтруда РФ от 07.03.2001 N 23. Раздел ЕТКС «Производство радиоаппаратуры и аппаратуры проводной связи». Задания к квалификационному экзамену должны включать в себя теоретическую и практическую направленность, быть четко сформулированы.

7. Требования к условиям реализации Программы

7.1 Материально-техническое обеспечение реализации Программы

Реализация Программы предполагает наличия кабинета/лаборатории/мастерской, оснащенной необходимым оборудованием, инструментами и расходными материалами в соответствии с инфраструктурным листом (Приложение 1 к Программе).

7.2 Кадровое обеспечение реализации Программы

Реализация Программы обеспечивается педагогическими работниками образовательных организаций в соответствии с законодательством Российской Федерации, на условиях, определенных образовательной организацией.

К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей и их объединений.

8. Список рекомендованной литературы

I. Основная литература:

1. Ю.А.Комиссаров, Л.С.Гордеев, Г.И.Бабокин, Д.П.Вент. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 1: учебное пособие для среднего профессионального образования/ Ю.А.Комиссаров, Л.С.Гордеев, Г.И.Бабокин, Д.П.Вент.— 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 455с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-05435-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт.

2. Ю.А.Комиссаров, Л.С.Гордеев, Г.И.Бабокин, Д.П.Вент. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 2: учебное пособие для среднего профессионального образования/ Ю.А.Комиссаров, Л.С.Гордеев, Г.И.Бабокин, Д.П.Вент.— 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 313с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-05436-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт.

3. Хамадулин, Э.Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений: учебное пособие для среднего профессионального образования/ Э.Ф.Хамадулин.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 365с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-10396-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт.

4. Штыков, В.В. Введение в радиоэлектронику учебник и практикум для среднего профессионального образования/ В.В.Штыков.— 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 228с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт.

Электронные ресурсы:

1. Очистители и отмывочные жидкости.
http://www.protehnology.ru/page/ochistiteli_i_otmyvochnye_zhidkosti

2. РадиоТехПайка. <http://www.payalniki.ru/index.php?act=Page&Id=9>

3. Технология и оборудование для нанесения припойной пасты.
http://knowledge.allbest.ru/radio/2c0a65635b3ad68a4d53a88421216c27_0.html

4. Оборудование для поверхностного монтажа.
<http://www.siplace.ru/catalog/index.html>

5. Организация технического контроля качества на предприятии.
www.coolreferat.com/

II. Справочные издания и нормативно-правовые акты:

1. Краткий справочник по проводам.
http://inmanus.3dn.ru/publ/spravochniki/ehl_spravochniki/kratkij_spravochnik_po_provodam/8-1-0-155

2. Изоляционные материалы, герметики. http://razvitie-pu.ru/?page_id=541