

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА
ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

РАССМОТРЕНО
МК специальных дисциплин
Протокол № 1
от «30» 08 2024 г.
Председатель МК
Е.С. Богданович

СОГЛАСОВАНО
Мастер производственный
ЭМЗ «Авангард» цех 2203
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
И.В. Шестакова
«30» 08 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ СПТ
им. Б.Г. Музрукова
Н.Ф. Торчакова
«30» 08 2024 г.



ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
программа повышения квалификации рабочего, служащего
по профессии 14618 МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И
ПРИБОРОВ

Квалификация: монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4 разряда

Срок обучения: 160 часов

г. Саров 2024

1. Общие положения

1.1. Общая характеристика программы

Программа профессиональной подготовки направлена на получение компетенций, необходимых для выполнения профессионального вида деятельности, приобретение новой квалификации по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» и регламентирует: цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной профессии.

1.2. Нормативно-правовая основа разработки программы

- ✓ Федеральный закон «Об образовании» от 29.12.12 № 273-ФЗ;
- ✓ Общероссийский классификатор ОК 016-94 профессий рабочих, служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР) (принят Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 г. № 367) (с изменениями №№ 1/96, 2/99, 3/2002, 4/2003, 5/ 2004, 6/2007, 7/2012);
- ✓ Постановление Минтруда РФ от 10 ноября 1992 г. N 31 "Об утверждении тарифно-квалификационных характеристик по общеотраслевым профессиям рабочих" (с изменениями от 15 и 28 января, 5 февраля, 3 марта, 5 апреля, 12 июля, 4 ноября 1993 г., 28 декабря 1994 г., 31 января, 4 февраля 1997 г., 1 июня, 12 августа 1998 г., 4 августа 2000 г.);
- ✓ Приказ Минобрнауки России от 2 июля 2013 г № 513 Зарегистрировано в Минюсте РФ 8 августа 2013 г. регистр. № 29322 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- ✓ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 16 декабря 2013 г. N 1348 г. Москва «О внесении изменений в Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. N 513»;
- ✓ Приказ Минобрнауки России от 02.08.2013 N 882 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 210401.02 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"(Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 N 29596);
- ✓ Приказ Минобрнауки России от 18.04.2013г. № 292 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- ✓ Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональным стандартам (Минобрнауки Российской Федерации от 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн).
- ✓ Федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования РФ № 1089 от 5 марта 2004 г. (с изменениями 7 июня 2017 г.).

Цель дополнительной профессиональной программы: формирование у обучающихся навыков выполнения работы соответствующего квалификационного уровня по рабочей профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов», способности к освоению содержания теоретического и практического обучения рабочих, а также развитие личностных качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности выпускников: создание радиоэлектронных проектов и изделий, разработка и технологическое выполнение изделий разной степени сложности из различных материалов. Ремонт и монтаж радиоэлектронной аппаратуры.

Особые условия допуска к работе: прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке. Прохождение обучения и проверки знаний требований охраны труда, подготовки и проверки знаний по промышленной безопасности в установленном порядке. Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте.

Объем освоения программы 160 часов. Из них теоретическое обучение – 64 часа, на практическое обучение

При реализации Программа предусматривает следующие виды учебных занятий: лекционные и практические занятия, самостоятельная работа, промежуточный и итоговый контроль.

Обучение заканчивается проведением итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена. Лицам, успешно освоившим Программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документ о квалификации – свидетельство о профессии рабочего.

**Квалификационная характеристика по ЕТКС
14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
4-го разряда**

Должен знать:

- ✓ устройство, назначение, принцип действия и способы наладки монтируемой радиоэлектронной аппаратуры;
- ✓ методы и способы монтажа сложных устройств, блоков, механизмов и систем по монтажным и принципиальным схемам и предъявляемые к монтажу требования; монтажную и электрическую схему электро- и радиоустройств, приборов, блоков и узлов;
- ✓ устройство и принцип действия приборов и аппаратуры средств связи;
- ✓ особенности монтажа печатных схем и полупроводниковых приборов;
- ✓ устройство и принцип работы электровакуумных и полупроводниковых приборов;
- ✓ устройство, назначение, условия применения используемых контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- ✓ правила монтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых радиоустройств;
- ✓ все виды возможных неисправностей и помех в настраиваемых аппаратах и способы их устранения; методы измерения электрических величин и принцип составления по ним графиков;
- ✓ методы испытания сложных групповых соединений, аппаратов и приборов;
- ✓ назначение, состав и условия применения используемых клеевых, герметизирующих и защитных химических составов, и очистных жидкостей, красок;
- ✓ основы электро- и радиотехники, материаловедения.

Характеристика работ:

- ✓ монтаж сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, сложных плат с микросхемами и бескорпусными элементами, датчиков физических и электрических величин, установка и крепление их с помощью клеевых композиций, очистка от флюсов и загрязнений, крепление клеями и мастиками жгутов сложной конфигурации, герметизация разъемов.
- ✓ монтаж больших групп сложных радиоустройств, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры ЭВМ, звукозаписывающей и воспроизводящей аппаратуры.
- ✓ монтаж станций и приборов, сложных плат аппаратуры проводной и дальней связи.
- ✓ монтаж радиостанций и других приборов на автомашинах, укладка кабелей, подключение их и прозвонка.
- ✓ монтаж и демонтаж сложных монтажных схем по принципиальным схемам.
- ✓ установка, включение любого радиоаппарата или прибора, проверка его действия и выполнение работ, связанных с установкой и подводкой.
- ✓ нахождение и устранение неисправностей со сменой отдельных элементов и узлов.
- ✓ изготовление сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам и вязка сложных монтажных схем с составлением таблиц укладки проводов.
- ✓ наладка оборудования.

Примеры работ:

1. Аппаратура специальная - монтаж опытных образцов блоков по монтажной схеме.
2. Аппаратура стационарная и стабилизированные источники питания на полупроводниках - монтаж сложных блоков.
3. Блоки - коммутаторы - полный монтаж по принципиальной схеме.
4. Блоки питания (универсальные) - монтаж по принципиальной схеме.
5. Блоки питания, управления ЭВМ, логические ЭВМ, накопители ЭВМ - монтаж по монтажной схеме.

6. Блоки преобразования, усиления, управления - монтаж.
7. Блоки радиостанций и радиолокационных станций - полный электромонтаж с вязких жгутов.
8. Блоки телерадиостудийной аппаратуры сложные - монтаж по монтажной схеме.
9. Блоки, ТЭЗы, устройства ЭВМ и АТС - поиск и устранение неисправностей.
10. Блоки, узлы радиоэлектронной аппаратуры различного назначения - очистка от флюсов и загрязнений на специальном технологическом оборудовании.
11. Блоки цветного телевизора (цветности, питания, радиоканалов, коллектора, сведения) - монтаж в опытном производстве.
12. Генераторы измерительные - монтаж.
13. Гетероиды на полупроводниках, микросхемах и микромодулях - монтаж.
14. Головки высокочастотные, клистронная камера к высокочастотной головке, коммутатор, соединительная коробка к имитатору - монтаж.
15. Головки магнитные - монтаж под микроскопом.
16. Жгуты, кабели аппаратуры различного назначения - крепление мастиками, компаундами, клеями, заливка соединителей, герметизация.
17. Кабели, жгуты, ленточные провода - герметизация, бескорпусная заливка, крепление с помощью клеев, расплавов, мастик.
18. Кубы памяти ЭВМ - монтаж по таблице проводов и монтажной схеме.
19. Панели коммутационные, пульта - монтаж по принципиальной схеме.
20. Панели ТЭЗов - монтаж по монтажной схеме.
21. Передатчики многодиапазонные и многокаскадные - монтаж по монтажной схеме.
22. Платы горизонтальные, соединения для квазиэлектронных АТС - монтаж методом накрутки.
23. Платы дешифраторов печатающих устройств ЭВМ - монтаж.
24. Платы печатного монтажа с микросхемами сложные - монтаж.
25. Платы печатные - установка и приклейка.
26. Платы печатные многослойные на микросхемах с планарными выводами - полный монтаж.
27. Плоские кабели с числом жил до 40 и точностью по шагу до $\pm 0,1$ мм, монтируемые методом врезания и прокалывания, - монтаж.
28. Приборы для проверки многократного поля телефонных междугородных станций - монтаж.
29. Пульта настройки конечного усилителя осциллографа универсального - монтаж и прозвонка по электрической схеме.
30. Радиоаппаратура сверхвысоких частот - межпанельный монтаж.
31. Реле типа РЭС, РПС - монтаж контактной системы.
32. Синхрогенераторы, ретрансляторы, стойки телевизионной аппаратуры - монтаж, установка, проверка действия и устранение повреждения со сменой отдельных частей.
33. Спецаппаратура - монтаж блоков средней сложности.
34. Стойки промежуточные и окончательные аппаратуры средств связи - монтаж.
35. Трансформаторы, дроссели, катушки - пропитка и сушка.
36. Узлы аппаратуры многоканального телефонирования - монтаж.
37. Установки телевизионные передающие - монтаж по монтажной схеме.
38. Устройства вызывные и сигнально-вызывные - монтаж.
39. Устройства выключающие минимальные и максимальные - монтаж.
40. Устройства запоминающие, модуль памяти - монтаж по принципиальной схеме.
41. Ферритовые кольца на ППМ - монтаж методом прошивки проводов.
42. Часы электронные - пайка деталей на установках машинной пайки.
43. Шаблоны сложные для монтажа и вязки схемного кабеля плат АТС - изготовление.
44. Эквиваленты нагрузок большой сложности - монтаж по принципиальной схеме.
45. Электрокардиографы - изготовление сложных шаблонов по принципиальной схеме.

**2. Характеристика программы повышения квалификации по профессии
14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
4-го разряда**

2.1. К освоению программы допускаются лица, имеющие 3 разряд по профессии Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, не имеющие медицинских противопоказаний, желающие пройти обучение по программе профессиональной подготовки 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда

2.2. Занятия проводятся в очной форме. Теоретическое и практическое обучение проводятся в оборудованных кабинетах с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий в соответствии с Перечнем учебных материалов для подготовки 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда.

2.3. Объем часов по данной программе составляет 160 часов. Учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями и мастерами производственного обучения в соответствующей учетной документации. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий - 1 академический час (45 минут).

Теоретическое и практическое обучение проводятся в оборудованных кабинетах с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий в соответствии с Перечнем учебных материалов для подготовки монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда

2.4. Подготовка по данной программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом. По результатам итоговой аттестации выдается свидетельство о прохождении обучения действующего образца и присваивается разряд по профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда.

**3. Требования к содержанию программы повышения квалификации
14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
4-го разряда**

3.1. Содержание программы должно включать все дисциплины, указанные в учебном плане.

Учебная дисциплина Основы рыночной экономики и предпринимательства

Учебный план предмета Основы рыночной экономики и предпринимательства

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Экономика как наука и хозяйственная система. Понятия рыночной экономики. Понятие предпринимательской деятельности. Методы ценообразования.	2
2.	Бизнес-план, его понятие, значение.	2
3.	Основные функции менеджмента. Основные элементы плана маркетинга.	2
4.	Производство, специализация, производительность труда	2
5.	Сущность, виды и системы заработной платы.	2
	Итого:	10

Учебная программа предмета: Основы рыночной экономики и предпринимательства

Тема 1. Экономика как наука и хозяйственная система. Понятия рыночной экономики. Понятие предпринимательской деятельности. Методы ценообразования.

Понятие экономики. Предмет, задачи и методы. Экономические законы и их сущность. Сущность, структура, роль потребностей в развитии экономики. Экономические ресурсы и факторы. Экономический продукт. Воспроизводство и производственный процесс. Сущность рыночных отношений. Функции государства в рыночном хозяйстве. Субъекты и объекты рынка. Классификация и функции рынка. Закон спроса и предложения. Эластичность спроса и предложения. Издержки производства. Конкуренция. Типы рыночных структур. Предпринимательство как особый вид деятельности. Права и обязанности предпринимателей. Функции предпринимательства. Правовые основы предпринимательской деятельности. Виды предпринимательской деятельности. Индивидуальное предпринимательство. Малый и средний бизнес. Государственные и муниципальные унитарные предприятия. Организационно-правовые формы хозяйственной деятельности. Организация и развитие собственного дела. Порядок создания нового предприятия. Порядок государственной регистрации предприятия на занятие предпринимательской деятельностью. Учредительные документы предприятия. Формирование уставного фонда. Лицензирование предпринимательской деятельности. Прекращение деятельности предприятия. Группы методов ценообразования. Методы ценообразования, ориентируемые на возмещение издержек, на уровень потребительского спроса, на конкуренцию.

Тема 2. Бизнес-план, его понятие, значение.

Бизнес – план. Основные функции бизнес-плана. Структура бизнес-плана.

Тема 3. Основные функции менеджмента. Основные элементы плана маркетинга. Понятие менеджмента, функции задачи, цели. Основные пункты и элементы плана маркетинга. Подходы к планированию и их характеристика. Программа действий маркетинговых стратегий. Сущность товарной политики в системе маркетинга. Жизненный и рыночный циклы товара. Цели и задачи ценовой политики.

Тема 4. Производство, специализация, производительность труда.

Производство. Производительность труда. Разделение процесса производства. Понятие специализация.

Тема 5. Сущность, виды и системы заработной платы.

Основы организации и регулирования оплаты труда в РФ. Формы и системы заработной платы, применяемые на предприятии. Определение заработка при сдельной форме оплаты труда.

Учебная дисциплина Черчение

Учебный план предмета Черчение

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Условно-буквенные и графические обозначения на электрических схемах. Чтение электрических принципиальных схем.	2
	Итого:	2

Учебная программа предмета: Черчение

Тема 1. Условно-буквенные и графические обозначения на электрических схемах. Чтение электрических принципиальных схем.

Правила разработки, выполнения, оформления и чтения чертежей, отдельных электрических, принципиальных схем, планов размещения осветительных установок. Чтение чертежей по профессиональному профилю.

Учебная дисциплина Электротехника

Учебный план предмета Электротехника

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Виды и методы электрических измерений. Классификация погрешностей.	2
	Итого:	2

Учебная программа предмета Электротехника.

Тема 1. Виды и методы электрических измерений. Классификация погрешностей.

Средства и приемы измерений, стандарты. Основные методы подсчета величин отклонений.
Основные электротехнические и магнитные величины.

Учебная дисциплина Радиотехника

Учебный план предмета Радиотехника

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Электровакuumные , полупроводниковые приборы.	2
2.	Радиоволны и электрические колебания.	2
3.	ЛПР Исследование колебательных контуров.	2
	Итого:	6

Учебная программа дисциплины: Радиотехника

Тема1. Электровакuumные, полупроводниковые приборы.

Электровакuumные приборы (ЭВП), приборы для генерации, усиления и преобразования электромагнитной энергии. Лампы накаливания, вакуумные электронные приборы, газоразрядные электронные приборы. Основные сведения о полупроводниках. Диоды: определение, классификация, маркировка, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации. Транзисторы (биполярные, полевые), тиристоры: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации биполярных транзисторов, тиристоров. Оптоэлектронные устройства: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации. Понятия миниатюризации радиотехнической аппаратуры. Интегральные микросхемы: назначение, классификация, типы, технология и методы изготовления, схемы микросхем, область применения. Типы корпусов микросхем. Защита и герметизация микроэлементов, микромодулей и микросхем, назначение, основные методы герметизации.

Тема 2. Радиоволны и электрические колебания.

Общие сведения об электросвязи и радиосвязи. Общая схема радиосвязи. Распространение радиоволн (длинных, коротких, ультракоротких).

Тема 6. ЛПР Исследование колебательных контуров.

Учебная дисциплина Электроматериаловедение

Учебный план предмета Электроматериаловедение

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	ЛПР. Зависимость электрического сопротивления проводника от температуры.	2
	Итого:	2

Учебная программа предмета: Электроматериаловедение

Тема 1. ЛПР. Зависимость электрического сопротивления проводника от температуры.

Выявление влияния фактора температуры проводника на его электрическое сопротивление и соблюдение выполнения закона Ома от данного обстоятельства.

Учебная дисциплина охрана труда и электробезопасность

Учебный план предмета Охрана труда и электробезопасность

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Защитные меры в электроустановках. Действие электрического тока на организм человека.	2
	Итого:	2

Учебная программа предмета: Охрана труда и электробезопасность

Тема 1. Защитные меры в электроустановках. Действие электрического тока на организм человека.

Защитные меры в электроустановках. Классификация защитных мер. Защитные меры при прямом прикосновении. Изоляция токоведущих частей электроустановок. Применение ограждений и оболочек. Барьеры и их использование. Размещение вне зоны досягаемости. Дополнительные меры электробезопасности. Защитные меры при косвенном прикосновении. Автоматическое отключение питания, защитное заземление и его применение в сетях с различным режимом заземления нейтрали. Системы уравнивания и выравнивания потенциалов. Действие электрического тока на организм человека. Электрические параметры тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Первичные критерии электробезопасности. Допустимые напряжения прикосновения и токи через человека.

Учебная дисциплина Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры.
Учебный план предмета Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры.
Электрорадиоэлементы.

1.	Магнитоэлектрические механизмы и приборы.	2
2.	Цифровые измерительные приборы.	2
3.	Общие свойства электрорадиоэлементов.	2
4.	Резисторы: классификация, основные параметры. Типы резисторов.	2
5.	Полупроводниковые нелинейные резисторы.	2
	Итого	10

Учебная программа предмета Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры.
Электрорадиоэлементы.

Тема 1. Магнитоэлектрические механизмы и приборы.

Устройство и принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма. Достоинства и недостатки магнитоэлектрических приборов. Логометрические магнитоэлектрические механизмы.

Тема 2 Цифровые измерительные приборы.

Принцип действия и основные узлы ЦИП, системы счисления, основные характеристики. Цифровые вольтметры. Цифровые частотомеры и фазометры с фиксированной логикой. Принцип действия цифрового фазометра

Тема 3. Общие свойства электрорадиоэлементов. Номинальная величина. Допуск на параметр.

Параметры, характеризующие электрическую прочность. Номинальная мощность. Параметры, характеризующие потери. Характеристики стабильности. Параметры надежности.

Тема 4. Резисторы: классификация, основные параметры. Типы резисторов.

Классификация резисторов. Основные параметры и свойства резисторов. Углеродистые и бороуглеродистые резисторы. Металлопленочные, металлоокисные и металлодиэлектрические резисторы. Композиционные резисторы. Резисторы переменного сопротивления. Проволочные резисторы Металлофольговые резисторы.

Тема 5. Полупроводниковые нелинейные резисторы.

Терморезисторы. Варисторы. Магниторезисторы. Фоторезисторы.

Учебная дисциплина Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Учебный план предмета Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.	Общая технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	2
2.	Технологический процесс.	2
3.	Единая система технологической документации (ЕСТД).	2
4.	Электрические соединения холодным способом.	
5.	Монтажные инструменты.	2
6.	Требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки.	2
7.	Техника безопасности при выполнении радиомонтажных работ.	2
8.	Монтажные жгуты. Вязка монтажных жгутов.	2
9.	Виды монтажа.	2
10.	Технология монтажа узлов на печатных платах.	2
11.	Технология монтажа аппаратуры проводной связи средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов (объемный, комбинированный) радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	2
12.	Технология и правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники.	2
13.	Контроль качества монтажа, дефекты монтажа и устранение дефектов.	
14.	Оборудование, приспособления, инструменты, приборы, используемые при монтаже.	2
15.	Технология демонтажа отдельных узлов, блоков, печатных плат.	2
	Итого	30

Учебная программа предмета Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Тема 1. Общая технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Производственный процесс. Структура и виды производства (массовое, серийное, единичное). Основные и вспомогательные процессы. Смежные предприятия. Организационные формы проведения монтажа при единичном, серийном и массовом производстве (индивидуальный, адресный конвейер, поточный метод монтажа).

Тема 2. Технологический процесс.

Понятие и виды технологических процессов. Особенности технологического процесса производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Основные электромонтажные операции. Понятие Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП). Общие сведения о повышении эффективности производства. Внедрение новой технологии (поверхностный монтаж).

Тема 3 Единая система технологической документации (ЕСТД).

Технологическая документация, применяемая при монтаже радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Общие сведения. Виды документации: маршрутная карта; ведомости материалов, комплектации и оснастки, операционные карты, карты эскизов. Правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочных чертежей.

Тема 4 Электрические соединения холодным способом.

Технологии лужения и пайки: назначение, область применения. Контроль качества паяных соединений. Способы сварки, порядок выполнения сварочных операций. Технология склеивания и герметизации: назначение, область применения, основные методы и способы выполнения склеивания и герметизации элементов. Контроль качества соединения. Требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу. Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу.

Тема 5. Монтажные инструменты.

Устройство, назначение, условия применения используемых контрольно-измерительных инструментов и приборов. Инструмент, приспособления, применяемые для обработки проводов и кабелей: виды, назначение, применение. Инструменты и приспособления, применяемые для пайки, сварки, лужения.

Тема 6. Требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки.

Разделка концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей. Принцип выбора и способы применения электромонтажных изделий и приборов.

Тема 7. Техника безопасности при выполнении радиомонтажных работ.

Общие вопросы техники безопасности, инструктаж по технике безопасности, условия обеспечения безопасной работы с монтажными инструментами, условия обеспечения противопожарной безопасности, правила обеспечения личной гигиены и безопасности по окончании работы.

Тема 8. Монтажные жгуты. Вязка монтажных жгутов.

Монтажные жгуты: виды, понятие, назначение, применение. Технология изготовления жгутов. Назначение и изготовление шаблона. Приемы изготовления сложных шаблонов для вязки сложных монтажных схем с составлением таблиц укладки проводов. Применение эскизирования для изготовления шаблона. правила обработки жгутов сложной конфигурации. Материалы, применяемые для изготовления жгута. Раскладка и вязка монтажных жгутов. Правила и технология вязки внутриблочных, межблочных жгутов и жгутов на шаблонах. Па (монтажные провода, изоляционные материалы, материалы для маркировки провода, материалы для вязки жгута, материалы для защиты от внешних воздействий): определение, назначение. Контроль качества обработки проводов, качество вязки, заделки экранированных проводов. Приемы прозвонки силовых и высокочастотных кабелей. Техническая документация на изготовление жгута.

Тема 9. Виды монтажа.

Виды монтажа: объемный, печатный, комбинированный, поверхностный, тонкопроводной. Содержание и последовательность основных этапов. Технологическая документация на виды монтажных работ. Технология монтажа полупроводниковых приборов, основные требования на их монтаж. Правила монтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых радиоустройств. Правила и технология монтажа интегральных микросхем, требования к контролю качества. Требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов. Технические требования на монтаж навесных элементов, маркировка навесных элементов. Требования к монтажу микросхем.

Тема 10. Технология монтажа узлов на печатных платах.

Технология монтажа узлов на печатных платах. Способы получения и материалы печатных плат. Методы прозвонки печатных плат. Техническая документация на изготовление печатных плат. Способы монтажа печатных плат. Конструктивные виды печатного монтажа, технология его выполнения. Краткая характеристика поверхностного монтажа.

Тема 11. Технология монтажа аппаратуры проводной связи средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов (объемный, комбинированный) радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Технологическая последовательность и приемы монтажа больших групп радиоустройств. Требования к монтажу. Механизация и автоматизация технологических процессов монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Тема 12. Технология и правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники.

Требования к монтажу устройств импульсной и вычислительной техники. Технические условия и нормативы на сборку и монтаж импульсной и вычислительной техники.

Тема 13. Контроль качества монтажа, дефекты монтажа и устранение дефектов.

Тема 14. Оборудование, приспособления, инструменты, приборы, используемые при монтаже.

Режимы наладки технологического оборудования. Требования безопасности при монтаже
Тема 15 Технология демонтажа отдельных узлов, блоков, печатных плат.

Технология демонтажа отдельных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры с печатным, комбинированным, объёмным монтажом. Правила и технология выполнения демонтажа узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры с частичной заменой деталей и узлов. Приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа. Требования к демонтажу отдельных узлов, блоков. Правила демонтажа печатных плат. Виды неисправностей (дефектов) и способы устранения. Технологическая документация. Оборудование, приспособления, инструмент, материалы, применяемые при демонтаже. Организация рабочего места и правила безопасности труда при проведении демонтажа

Учебная практика

Учебный план Учебной практики

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Вводное занятие. Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских.	2
2.	Электрорадиомонтажные работы.	6
3.	Вязка монтажных жгутов.	6
4.	Технология монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной.	6
5.	Технология монтажа элементов устройств импульсной и вычислительной техники, функциональных узлов, печатных плат.	6
6.	Технология демонтажа отдельных узлов, блоков, печатных плат.	6
	Итого:	32

Учебная программа Учебная практика

Тема 1. Вводное занятие. Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских.

Учебно-производственные и воспитательные задачи ДПП. Ознакомление студентов с учебной мастерской, ознакомление с порядком получения и сдачи приборов. Ознакомление с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка в учебных мастерских (измерительных лабораториях). Правила производственной санитарии. Правила и нормы безопасности труда в учебных мастерских (измерительных лабораториях). Требования безопасности к производственному оборудованию и производственному процессу. Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при работе в учебных мастерских (лабораториях) – электрический ток, падение, острые детали и т.д. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Пожарная безопасность. Причины пожаров в учебных мастерских (измерительных лабораториях) и др. помещениях учебного заведения. Меры предупреждения пожаров, меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения студентов при пожаре, порядок вызова пожарной команды, пользование первичными средствами пожаротушения, пути эвакуации. Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электроинструментами; заземление электроустановок, отключение от электросети. Возможные воздействия электрического тока, технические средства и способы защиты, условия внешней среды, знаки и надписи безопасности, защитные средства. Оказание первой медицинской помощи

Тема 2. Электрорадиомонтажные работы.

Комплектование рабочего места инструментами, приспособлениями, элементами (детальками) и изделиями, технологической документацией. Нарезка монтажных проводов с зачисткой и лужением концов. Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу. Пайка проводов на шины и земляные лепестки, пайки проводов и наконечников. Лужение поверхностей радиодеталей и проводов. Выполнение пайки мягкими и твердыми припоями. Выполнение дополнительного крепления электрорадиоэлементов склеиванием. Приклеивание лакоткани.

Тема 3. Вязка монтажных жгутов.

Вязка жгутов средней и сложной конфигурации - Работа с технической документацией на изготовление монтажных жгутов и шаблонов. Вязка жгутов средней и сложной конфигурации - Маркировка проводов жгута. Контроль правильности раскладки проводов в жгутах, длины ответвлений и качества вязки. Вязка жгутов средней и сложной конфигурации - Прозвонка жгутов. Изготовление по схемам соединений, принципиальным схемам средних и сложных шаблонов.

Тема 4. Технология монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной.

Комплектование рабочего места инструментами, приспособлениями, элементами (детальями), изделиями, технологической документацией. Проверка и подготовка материалов к монтажу. Лужение и формовка выводов резисторов, монтаж резисторов на платы. Лужение и формовка выводов конденсаторов, монтаж конденсаторов на плату. Правка (рихтовка) многовыводных электрорадиоэлементов. Формовка многовыводных электрорадиоэлементов: диодов, транзисторов, микросхем на приспособлениях. Лужение многовыводных электрорадиоэлементов. Правка (рихтовка) и формовка выводов электрорадиоэлементов на печатную плату.

Тема 5. Технология монтажа элементов устройств импульсной и вычислительной техники, функциональных узлов, печатных плат.

Монтаж коммутационных устройств (установка и пайка перемычек). Установка и пайка переключателей на печатную плату. Установка и пайка разъемов на печатную плату. Установка и пайка диодов на печатную плату. Установка и пайка транзисторов на печатную плату. Выполнение монтажа микросхем на печатную плату. Подготовка печатных плат к монтажу: промывка, крепление электрорадиоэлементов с помощью клеев, мастик, приклейка лакоткани, сушка в печи, на воздухе. Выполнение пайки проводников и деталей на печатную плату. Правка (рихтовка) и формовка выводов электрорадиоэлементов на печатные платы с подгибкой и подрезкой. Выполнение пайки элементов на печатные платы. Выполнение монтажа модульных функциональных узлов. Выполнение монтажа печатных плат. Выполнение монтажа блоков на печатных платах. Выполнение электрического монтажа блоков с навесным монтажом. Выполнение распайки жгута в блоке. Выполнение распайки межблочного жгута (кабеля) к корпусу прибора и элементам навесного монтажа прибора. Выполнение монтажа выпрямителя. Выполнение электромонтажа жгутов низкочастотным (НЧ) и высокочастотным (ВЧ) соединителям.

Тема 6. Технология демонтажа отдельных узлов, блоков, печатных плат

Виды возможных неисправностей и помех в настраиваемых аппаратах и способы их устранения. Демонтаж отдельных радиоэлементов, установленных на клей, мастику. Демонтаж приборов с заменой элементов. Демонтаж печатных плат с заменой интегральных микросхем и отдельных элементов с соблюдением правил демонтажа. Демонтаж отдельных узлов: усилителей звуковой частоты, супергетеродинного приёмника, телевизора, плат ячеек ЭВМ. Демонтаж экранированного провода, соединительных кабелей (жгутов) и электрических соединителей, типовых элементов замены.

Учебный план Производственной практики

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Вводное занятие.	6
2.	Электрорадиомонтажные работы.	6
3.	Монтаж больших групп сложных радиоустройств, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры ЭВМ, звукозаписывающей и воспроизводящей аппаратуры.	6
4.	Сборка и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.	6
5.	Обработка монтажных проводов и кабелей.	6
6.	Обработка и крепление жгутов средней и сложной конфигурации.	6
7.	Комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.	6
8.	Проведение демонтажа отдельных узлов, блоков, печатных плат.	6
9.	Выполнение квалификационной (пробной) работы по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда».	6
	Итого:	54

Учебная программа Производственная практика

Тема 1. Вводное занятие.

Безопасность труда, электробезопасность, пожарная безопасность и правила поведения на рабочем месте. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии.

Тема 2. Электрорадиомонтажные работы.

Выполнение разделки монтажных проводов с различной изоляцией, с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу выполнение разделки экранированного провода, с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу

Тема 3. Монтаж больших групп сложных радиоустройств, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры ЭВМ, звукозаписывающей и воспроизводящей аппаратуры.

Монтаж электромеханических узлов и приборов. Разбор технической документации на механический электрический монтаж приборов и узлов. Монтаж сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, сложных плат с микросхемами и бескорпусными элементами, датчиков физических и электрических величин, установка и крепление их с помощью клеевых композиций, очистка от флюсов и загрязнений, крепление клеями и мастиками жгутов сложной конфигурации, герметизация разъемов.

Тема 4. Сборка и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.

Подготовка печатных плат к монтажу: промывка, крепление электрорадиоэлементов с помощью клеев, мастик, приклейка лакоткани, сушка в печи, на воздухе. Правка и формовка выводов электрорадиоэлементов на приспособлениях, лужение выводов, пооперационный монтаж электрорадиоэлементов на конвейере. Установка и пайка электрорадиоэлементов на печатных платах, с подгибкой и подрезкой. Выполнение распайки электрорадиоэлементов на платы телевизора.

Монтаж плат печатных, плат ячеек ЭВМ, блока высокой частоты супергетеродинного приёмника в условиях серийного производства.

Тема 5. Обработка монтажных проводов и кабелей.

Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и укладка силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой.

Тема 6. Обработка и крепление жгутов средней и сложной конфигурации.

Обработка и крепление жгутов средней и сложной конфигурации, изготовление средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам, вязание средних и сложных монтажных схем. Выполнение работ по изготовлению жгутов из проводов различных сечений с применением экранированных проводов, с разделкой экранов, свиванием проводов на шаблонах, специальных приспособлениях.

Тема 7. Комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.

Тема 8. Проведение демонтажа отдельных узлов, блоков, печатных плат.

Удаление влагозащитного покрытия в местах демонтажа ЭРИ. Удаление герметиков с корпусов ЭРЭ, микросхем, ДСЕ, перемычек перед их демонтажом. Распайка выводов ЭРЭ, микросхем, ДСЕ, проводов, кабелей, закрепленных клеями, мастиками. Демонтаж корпусных ЭРЭ, микросхем, ДСЕ, жгутов, кабелей, закрепленных клеями, мастиками. Распайка выводов заготовок ГПК, установленных на клеи, мастики.

Тема 9. Выполнение квалификационной (пробной) работы по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда».

4.Требования к условиям реализации программы повышения квалификации по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда

Освоение Программы в образовательной организации может осуществляться в очной форме.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности слушателей, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия должны проводиться с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме доступной для понимания слушателей, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих действующим международным, национальным стандартам и нормативным документам. В ходе занятий преподаватель обязан увязывать новый материал с ранее изученным, «иллюстрировать» основные положения примерами из практики, объяснять с показом на учебно-материальной базе, соблюдать логическую последовательность изложения.

Практические занятия - тренировки, проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у слушателей основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные производственные процессы. Практические занятия должны выполняться с использованием специализированных технических средств обучения, а в некоторых случаях на базе предприятий и организаций отрасли.

Самостоятельная работа слушателей должна быть ориентирована на конкретные дидактические единицы раздела/темы с обязательным последующим контролем их выполнения.

ЗАЧЕТ - проводится в письменной форме или в форме собеседования. Допускается проведение компьютерного тестирования, выполнение контрольной работы и защита докладов.

ЭКЗАМЕН - проводится в письменной форме или в форме собеседования с возможной демонстрацией практических навыков на тренажере или действующем оборудовании. Допускается проведение компьютерного тестирования с последующим собеседованием по результатам тестирования и демонстрацией практических навыков на тренажере или действующем оборудовании.

Слушатели, успешно выполнившие все элементы учебного плана, допускается к итоговой аттестации.

В состав аттестационной комиссии должны входить: председатель; секретарь; члены комиссии - преподаватели учебной организации и ведущие специалисты предприятий, организаций, учреждений отрасли по профилю подготовки, а также представители заказчиков кадров.

5.Требования к минимальному материально- техническому обеспечению

Учебная Программа реализуется в радиомонтажной мастерской.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- ✓ столы рабочие по количеству слушателей,
- ✓ рабочее место преподавателя,
- ✓ шкафы для хранения наглядных пособий,
- ✓ классик освещение общее светодиодное по количеству слушателей,
- ✓ полки для оборудования по количеству слушателей
- ✓ раздаточные материалы,
- ✓ задания-тесты,
- ✓ комплект учебных пособий для слушателей,
- ✓ комплект учебно - методических пособий преподавателя.

Технические средства обучения:

- ✓ компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- ✓ электронные носители информации по дисциплине,
- ✓ мультимедийная установка,
- ✓ подключение к глобальной сети Интернет.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Электромонтажная

- ✓ поворотно-вытяжное устройство ПВУ-КС-1,5Н-80 по количеству слушателей;
- ✓ паяльная станция «Магистр» Ц 50 по количеству слушателей;
- ✓ наборы монтажных инструментов по количеству слушателей,
- ✓ рабочее место мастера,
- ✓ методические раздаточные материалы,
- ✓ планшеты с радиодеталями,
- ✓ шаблоны для вязки жгутов,
- ✓ приспособление для формовки электрордиодеталей,
- ✓ комплекты раздаточных материалов,
- ✓ комплекты учебно-наглядных пособий.
- ✓ расходные материалы для оснащения практического обучения: детали; плата, жидкости для обезжиривания поверхностей, клей, лаки и эмали;
- ✓ материалы для пайки, материалы для предохранения самоотвинчивания, маркировочный материал, материал для изготовления, вязки и крепления жгутов, провода;
- ✓ стандартные изделия, электроизоляционные материалы, электрорadioизделия; электрорadioэлементы;

2. Слесарная

- ✓ столы рабочие по количеству слушателей,
- ✓ рабочее место мастера,
- ✓ наборы слесаро-сборочного инструмента по количеству слушателей,
- ✓ комплекты раздаточных материалов,
- ✓ комплекты учебно-наглядных пособий.

6. Информационное обеспечение обучения

Основная

Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Учебник для СПО-3-е изд.-М.:Академия,2020.

Интернет – ресурсы

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

3. Очистители и отмывочные жидкости.

http://www.protehnology.ru/page/ochistiteli_i_otmyvochnye_zhidkosti

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

5. Технология и оборудование для нанесения припойной пасты.

http://knowledge.allbest.ru/radio/2c0a65635b3ad68a4d53a88421216c27_0.html