Департамент образования ивановской области

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Шуйский многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Подготовка и монтаж плат и блоков.**

**По профессии 14618**

**Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

**срок обучения 3 месяца**

Рассмотрена Утверждена

Методическим объединением Решением педсовета

«\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_№\_\_\_\_\_\_\_ Протокол №\_\_\_от\_\_\_20\_\_

Председатель Председатель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_)

Рассмотрена Утверждена

Методическим объединением Решением педсовета

«\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_№\_\_\_\_\_\_\_ Протокол №\_\_\_от\_\_\_20\_\_

Председатель Председатель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_)

Рассмотрена Утверждена

Методическим объединением Решением педсовета

«\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_№\_\_\_\_\_\_\_ Протокол №\_\_\_от\_\_\_20\_\_

Председатель Председатель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_)

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01Подготовка и монтаж плат и блоков разработана в соответствии с профессиональным стандартом "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности"(Зарегистрировано в Минюсте России 09.04.2018 N 50680), утв. Приказом Минтруда России от 16.03.2018 N 148н (ред. от 18.06.2018)

В рамках обобщённой трудовой функции А Подготовка и монтаж плат и блоков, содержащих не более 30 корпусных электрорадиоэлементов (ЭРЭ) с количеством выводов не более 8 и с шагом выводов 1,25 мм и более, одиночные провода, жгуты, монтируемые в одной плоскости, без экранированных проводов, с количеством проводов не более 10 (простые платы и блоки) радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ

Организация-разработчик: ОГБПОУ Шуйский многопрофильный колледж

Разработчик:

1.Бушуев Е.А., преподаватель ОГБПОУ Шуйский многопрофильный колледж;

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Паспорт программы профессионального модуля** | стр.5 |
| **2. Результаты освоения профессионального модуля** | 7 |
| **3. Структура и содержание профессионального модуля** | 8 |
| **4 Условия реализации профессионального модуля** | 20 |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | 21 |

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ 01)**

**Подготовка и монтаж плат и блоков.**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля – является частью программы профессионального обучения по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

ПК. 1.1. Подготовка плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу

ПК.1.2. Монтаж простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ

ПК.1.3.Проверка произведенного монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ

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

**Трудовые действия:**

- Лужение выводов корпусных ЭРЭ с количеством выводов не более восьми и с шагом выводов 1,25 мм и более погружением в расплавленный припой

- Лужение контактных площадок печатных плат, деталей, выводов корпусных ЭРЭ, жил проводов паяльником

- Формовка выводов корпусных ЭРЭ вручную и с помощью приспособлений

- Удаление остатков флюса вручную

- Нарезка материалов (проводов, лент, изоляционных материалов, прокладок, ниток, трубок) с использованием монтажного и измерительного инструмента

- Снятие изоляции с проводов различных марок и сечений

Необходимые умения:

- Читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы

- Применять приспособления, инструмент и оборудование для формовки выводов ЭРЭ, обработки монтажных проводов

- Выполнять монтажные работы с соблюдением требований нормативной технической документации (НТД) по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества

- Выполнять лужение выводов ЭРЭ, жил проводов, контактных площадок печатных плат

- Выполнять снятие изоляции с проводов различных марок и сечений

- Применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании <8> Необходимые знания:

- Основные положения системы менеджмента качества

- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и электробезопасности при выполнении монтажных работ

- Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования

- Основные виды и технология монтажных работ

- Наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ

- Марки и сечения проводов

- Марки и состав припоев

- Марки флюсов, их состав и назначение

- Требования НТД по подготовке ЭРЭ и проводов к монтажу

- Требования НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества

- Требования НТД к формовке, рихтовке выводов ЭРЭ с помощью монтажного инструмента, приспособлений

- Требования НТД к луженой поверхности и режимы лужения контактных площадок, выводов ЭРЭ, жил проводов

- Способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений

**1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля ПМ 01:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **386** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –**68** часов;

учебной практики – **36** часов.

Производственной практики – **282** часа

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

 Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: «Подготовка и монтаж плат и блоков», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК. 1.1. | Подготавливать платы, блоки, детали, корпусные электрорадиоэлементы,микросхемы, детали и сборочные единицы, материалы радиоэлектроннойаппаратуры и приборов к монтажу. |
| ПК 1.2. | Выполнять монтаж плат, блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов,высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектроннойаппаратуры и приборов. |
| ПК 1.3. | Выполнять проверку произведенного монтажа плат и блоков, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов. |

**3. СТРУКТУРА и ПРИМЕРНОЕ содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**: **Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\*** | **Всего часов***(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | ***Практика***  |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | **Самостоятельная работа обучающегося,** часов | **Учебная,**часов | ***Производственная,****часов**(если предусмотрена рассредоточенная практика)* |
| **Всего,**часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,****часов** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | ***8*** |
| ПК. 1.1.  | Раздел 1. Подготовка плат и блоков,деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу. | **34** | **22** | - | **-** | **12** | ***-*** |
| ПК 1.2. | Раздел 2. Монтаж простых плат иблоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ | **34** | **22** | - | **-** | **12** | ***-*** |
| ПК 1.3. | Раздел 3. Проверка произведенногомонтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ | **36** | **24** | - | **-** | **12** | ***-*** |
|  | Производственная практика | *282* |  | ***282*** |
|  | ***Всего:*** | ***386*** | ***68*** | *-* | ***-*** | ***36*** | ***282*** |

# **3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)* | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **ПМ 1. Подготовка и монтаж плат и блоков.** | № урока |  | **68** |  |
| **МДК 01.01. Подготовка плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу.** |  |  | **22** |  |
|  |  | Содержание материала: |  |  |
|  | 1 | Введение. | **2** |  |
|  | 2 | Нарезка материалов (проводов, лент, изоляционных материалов, прокладок, ниток, трубок) с использованием монтажного и измерительного инструмента. | **2** |  |
|  | 3 | Снятие изоляции с проводов различных марок и сечений. | **2** |  |
|  | 4 | Формовка выводов корпусных ЭРЭ вручную и с помощью приспособлений сприменением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **2** |  |
|  | 5 | Лужение контактных площадок печатных плат, деталей, выводов корпусных ЭРЭ, жил проводов паяльником с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **2** |  |
|  | 6 | Лужение выводов корпусных ЭРЭ с количеством выводов не более восьми и сшагом выводов 1,25 мм и более погружением в расплавленный припой с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **2** |  |
|  | 7 | Удаление остатков флюсов вручную с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **2** |  |
|  | 8 | Изготовление шаблонов для вязки жгутов, монтируемых в одной плоскости. | **2** |  |
|  | 9 | Формовка выводов корпусных ЭРЭ с малым шагом выводов (менее 1 мм) на регулируемом высокоточном оборудовании с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества. | **2** |  |
|  | 10 | Лужение выводов ЭРЭ, микросхем с соблюдением требований НТД по защитеинтегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества. Лужение мест пайки деталей с подогревом на специальном оборудова | **2** |  |
|  | 11 | Сушка корпусных ЭРЭ, ДСЕ, хранение до монтажа в специальном оборудовании с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества. | **2** |  |
| **МДК 01.02.****Монтаж простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ** |  |  | **22** |  |
|  |  | Содержание материала: |  |  |
|  | 1 | Установка бандажей на корпуса ЭРЭ, провода. | **1** |  |
|  | 2 | Крепление корпусных ЭРЭ, одиночных проводов, кабелей, жгутов с количеством проводов не более 10 нитками, клеями, мастиками с применением безопасных ме тодов и приемов выполнения работ. | **1** |  |
|  | 3 | Укладка одиночных проводов, кабелей, жгутов с количеством проводов не более 10 на простых платах, узлах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. Изготовление жгутов без экранированных проводов с количеством проводов не более 10 на шаблонах, специальных приспособлениях с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **1** |  |
|  | 4 | Склеивание изоляционных материалов, корпусов ЭРЭ, проводов, жгутов, кабелей клеями, мастиками с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **1** |  |
|  | 5 | Установка, крепление корпусных ЭРЭ с шагом выводов 1,25 мм и более клеями, мастиками на простых платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества.Очистка простых плат и блоков от флюсовых загрязнений вручную с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **1** |  |
|  | 6 | Пайка выводов корпусных ЭРЭ с шагом выводов 1,25 мм и более внахлестку и в монтажные отверстия, проводов на простых платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ с использованием монтажного инструмента, оборудование для выполнения паяных соединений с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества. | **1** |  |
|  | 7 | Выполнение соединений пайкой выводов ЭРЭ, жил проводов, кабелей с использованием монтажного инструмента, оборудования для выполнения паяных соединений с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **1** |  |
|  | 8 | Очистка ДСЕ, содержащих корпусные ЭРЭ, микросхемы с шагом выводов 1 мм и более, от флюсовых загрязнений вручную. Разделка экранов проводов, ВЧ-кабелей. Монтаж ВЧ-кабелей. | **1** |  |
|  | 9 | Крепление жгутов, кабелей на платах, блоках радиоэлектронной аппаратуры нит, мастиками. | **1** |  |
|  | 10 | Пайка жгутов с экранированными проводами, кабелей на платах и блоках, узлах радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ. | **1** |  |
|  | 11 | Изготовление жгутов с использованием проводов различных сечений, с экрани на шаблонах, специальных приспособлениях с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **1** |  |
|  | 12 | Пайка гибких выводов моточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек). | **1** |  |
|  | 13 | Монтаж ГПК с количеством соединителей не более 3 и количеством заготовок не более 6, заготовок для ГПК с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **1** |  |
|  | 14 | Герметизация корпусных ЭРЭ, микросхем, перемычек герметиками с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **1** |  |
|  | 15 | Крепление корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более клеями, мастиками. | **1** |  |
|  | 16 | Пайка деталей. | **1** |  |
|  | 17 | Установка ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более на ручных и полуавтоматических установщиках. | **1** |  |
|  | 18 | Пайка чип - элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более паяльником. | **1** |  |
|  | 19 | Пайка выводов корпусных ЭРЭ (в том числе чип -элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более), микросхем с шагом выводов 1мм и более, жил проводов, кабелей внахлестку и в монтажные отверстия печатных плат, с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества, с использованием монтажного инструмента, оборудования для выполнения паяных соединений. | **1** |  |
|  | 20 | Нанесение паяльной пасты с помощью ручных дозаторов, каплеструйных принтеров на контактные площадки с шагом 1 мм и более. Пайка корпусных ЭРЭ оплавлением паяльной пасты. | **1** |  |
|  | 21 | Монтаж поверхностно монтируемых элементов оплавлением паяльной пасты в установках для поверхностного монтажа. | **1** |  |
|  | 22 | Склеивание отдельных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более клеями, мастиками с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **1** |  |
| **МДК 01.03.****Проверка произведенного монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ** |  |  | **24** |  |
|  |  | Содержание материала: |  |  |
|  | 1 | Проверка полярности ЭРЭ, электрически соединенных и разобщенных цепей с использованием контрольных и измерительных приборов. | **2** |  |
|  | 2 | Проверка качества паяных соединений на соответствие требованиям НТД внешним осмотром. | **2** |  |
|  | 3 | Проверка качества удаления остатков флюса внешним осмотром с использованием оптических средств увеличения (лупы, микроскопа) с применением безопасных методов и приемов выполнения работ. | **2** |  |
|  | 4 | Проверка произведенного монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ на соответствие требованиям конструкторской документации (КД) внешним осмотром. | **2** |  |
|  | 5 | Проверка правильности произведенного монтажа электрических цепей на соответствие требованиям конструкторской документации (КД) с применением электроизмерительных приборов. | **2** |  |
|  | 6 | Проверка простых плат и блоков на отсутствие повреждений, загрязнений, посто. | **2** |  |
|  | 7 | Проверка установки и крепления элементов, микросхем с шагомрасположения выводов 1 мм и более клеями, мастиками на соответствиетребованиям КД, НТД внешним осмотром. | **2** |  |
|  | 8 | Проверка нанесения паяльной пасты на соответствие требованиям КДвнешним осмотром. Проверка правильности и качества пайки поверхностномонтируемых элементов паяльными пастами на соответствие требованиям КДвнешним осмотром. Проверка правильности и качества герметизации ЭРЭ,микросхем, перемычек герметиками на соответствие требованиям КД, НТДвнешним осмотром. Проверка правильности и качества пайки гибких выводовмоточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек) на соответствиетребованиям КД внешним осмотром. | **2** |  |
|  | 9 | Проверка правильности и качества крепления жгутов с экранированными проводами, кабелей нитками, клеями, мастиками на соответствие требованиям КД внешним осмотром. | **2** |  |
|  | 10 | Проверка качества очистки ДСЕ, узлов, блоков от флюсовых загрязнений после промывки на специализированном оборудовании внешним осмотром. | **2** |  |
|  | 11 | Испытание и проверка правильности произведенного монтажа электрически соединенных и разобщенных цепей с применением электроизмерительных приборов. | **2** |  |
|  | 12 | Проверка плат и блоков на отсутствие повреждений, загрязнений, посторонних частиц. | **2** |  |
| **Учебная практика** | № урока | Содержание | **Часы****36** |  |
|  | 1 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Практическая работа № 1.Выбор инструмента, приспособлений, оборудования, материалов для выполнения сборки и монтажа РЭА средней сложности | 2 |  |
|  | Практическая работа № 2 Выполнение монтажа проводов и кабелей на шасси радиоэлектронной аппаратуры. | **2** |  |
|  | Практическая работа № 3 Вязка жгутов по монтажным схемам радиоэлектронной аппаратуры. | **2** |  |
|  | 2 | Практическая работа № 4 Подбор необходимых радиоэлементов. Выполнение монтажа несложных блоков, устройств с числом элементов не менее 30 | **2** |  |
|  | Практическая работа № 5.Установка печатных плат на шасси радиоэлектронной аппаратуры. | **2** |  |
|  | Практическая работа № 6.Установка переключателей, тумблеров и разъемов на корпус радиоэлектронной аппаратуры. | **2** |  |
|  | 3 | Практическая работа № 7. Укладка готовых жгутов в корпус радиоэлектронной аппаратуры. Пайка выводов к установленным разъемам и переключателям. | **2** |  |
|  | Практическая работа № 8. Сборка функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры. | **2** |  |
|  | Практическая работа № 9. Установка блоков питания на шасси радиоэлектронной аппаратуры. | **2** |  |
|  | 4 | Практическая работа № 10.Установка клеммных выводов для подключения радиоэлектронной аппаратуры. | **2** |  |
|  | Практическая работа № 11 Проверка качества сборки радиоэлектронной аппаратуры. | **2** |  |
|  | Практическая работа № 12 Визуальная и электрическая проверка радиоэлементов, жгутов. | **2** |  |
|  | 5 | Практическая работа № 13 Выполнение проверки правильности монтажа жгутов по монтажным схемам с помощью измерительных приборов. | **2** |  |
|  | Практическая работа № 14 Выполнение проверки правильности монтажа кабелей по монтажным схемам с помощью измерительных приборов. | **2** |  |
|  | Практическая работа № 15 Проверка пайки выводов к разъемам, тумблерам и переключателям согласно монтажной схеме радиоэлектронной аппаратуры. | **2** |  |
|  | 6 | Практическая работа № 16.Выполнение проверки функциональных узлов и блоков радиоэлектронной техники. | **2** |  |
|  | Практическая работа № 17.Проверка целостности выводов и питающих проводов радиоэлектронной техники. Замеры технических параметров радиоэлектронной техники. | **2** |  |
|  | Практическая работа № 18.Выявление и устранение механических неполадок в работе аппаратуры, приборов и комплектующих. | **2** |  |
| **Производственная практика** |  |  | **282** |  |
|  |  | **Тема 1** Работа с проводами и кабелями. | **114** |  |
|  | 1 | Техника безопасности и охрана труда на предприятиях и в радиомонтажных мастерских. Производство РЭА на предприятиях. | **6** |  |
|  | 2 | Работа с монтажным инструментом и вспомогательными материалами(припой, флюс). | **6** |  |
|  | 3-5 | Выполнение различных видов пайки и лужения; выполнение сварки деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры, склеивание, герметизация элементов конструкции | **18** |  |
|  | 6-8 | Работа с монтажными проводами: Обработка монтажных проводов икабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединенийдля подготовки к монтажу. | **18** |  |
|  | 9 | Подготовка проводов и кабелей к монтажу. Монтаж кабелей.  | **6** |  |
|  | 10 | Разделка экранированных проводов и коаксиальных кабелей: экранированных проводов и коаксиальных кабелей. | **6** |  |
|  | 11 | Изготовление внутриблочных жгутов: Изготовление средних исложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам; | **6** |  |
|  | 12 | Изготовление межблочных жгутов: Составление схемы межблочного жгута | **6** |  |
|  | 13 | Разделка концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей. | **6** |  |
|  | 14 | Укладка силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой. | **6** |  |
|  | 15 | Крепление проводов и кабелей к корпусу изделия | **6** |  |
|  | 16 | Сборка разъемных соединений. | **6** |  |
|  | 17 | Сборка неразъемных соединений | **6** |  |
|  | 18-19 | Выполнение электрических соединений. | **12** |  |
|  |  | Тема 2. Подготовка и установка радиоэлементов, полупроводниковых приборов и микросхем на печатную плату. | **138** |  |
|  | 20 | Подготовка печатных плат к монтажу. | **6** |  |
|  | 21 | Подготовка радиоэлементов и компонентов к монтажу. | **6** |  |
|  | 22 | Подготовка коммутационных устройств. | **6** |  |
|  | 23-24 | Подготовка и монтаж резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности. | **12** |  |
|  | 25-26 | Монтаж полупроводниковых приборов, транзисторов, интегральных микросхем. | **12** |  |
|  | 27 | Формовка выводов резисторов. Монтаж резисторов. | **6** |  |
|  | 28 | Входной контроль электрорадиоэлементов перед установкой на печатную плату. | **6** |  |
|  | 29 | Варианты включения переменных резисторов в цепь. Сортировкаконденсаторов по номиналам. | **6** |  |
|  | 30-31 | Выполнение навесного монтажа печатных плат. | **12** |  |
|  | 32-33 | Выполнение поверхностного монтажа. | **12** |  |
|  | 34-35 | Контроль качества паяных изделий. | **12** |  |
|  | 36 | Формовка выводов конденсаторов согласно ГОСТ. | **6** |  |
|  | 37 | Варианты включения конденсаторов в цепь. | **6** |  |
|  | 38-39 | Изготовление катушек индуктивности. Монтаж. | **12** |  |
|  | 40 | Монтаж трансформаторов и дросселей. | **6** |  |
|  | 41 | Определение исправности трансформаторов. Монтаж трансформаторов | **6** |  |
|  | 42 | Определение полярности диодов. Установка и монтаж диодов ссоблюдением полярности на печатную плату. | **6** |  |
|  |  | **Тема 3**. Проверка произведенного монтажа плат и блоков, радиоэлек-тронной аппаратуры и приборов изделий РКТ | **30** |  |
|  | 43 | Проверка установки и крепления элементов, микросхем с шагомрасположения выводов 1 мм и более клеями, мастиками на соответствиетребованиям КД, НТД внешним осмотром. | **6** |  |
|  | 44 | Проверка нанесения паяльной пасты на соответствие требованиям КДвнешним осмотром. | **6** |  |
|  | 45 | Проверка правильности и качества пайки поверхностно монтируемых элементов паяльными пастами на соответствие требованиям КДвнешним осмотром. | **6** |  |
|  | 46 | Проверка правильности и качества герметизации ЭРЭ, микросхем, перемычек герметиками на соответствие требованиям КД, НТД внешним осмотром. | **6** |  |
|  | 47 | Проверка правильности и качества пайки гибких выводов моточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек) на соответствие требованиям КД внешним осмотром. | **6** |  |
|  |  |  |  |  |

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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

**Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов:** материаловедения, черчения; кабинета-лаборатории технического обслуживания электрооборудования, слесарно-механической и электромонтажной мастерской мастерских.

**Оборудование учебного кабинета** **и рабочих мест кабинета**: посадочных мест по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно – наглядных пособий; образцы материалов; инструменты и приспособления.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектором;

**Оборудование электромонтажной мастерской:** стол электромонтера с тренажерными стендами по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, электроточило, настольный сверлильный станок, комплект инструментов электромонтера, стенды тренировочные по монтажу электропроводки, стенды тренировочные по изучению пускорегулирующей аппаратуры, стенды по монтажу однофазного электросчетчика, силовой шкаф.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

***Основные источники:***

Гуляева, Л. Н. Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры : учеб. пособие для нач. проф. образования / Л. Н. Гуляева. - М. : Издательский центр «Академия», 2007. - 176 с.

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 нач. проф. образования / В. П. Петров. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 272 с.

Петров В. П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум : учеб. пособие для студ. учре-ждений сред. проф. образования / В. П. Петров. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 176 с.

Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка: учебник для нач. проф. образования / Г. В. Ярочкина. - М.: ИРПО : ПрофОбрИздат, 2002. - 240 с.

***Дополнительные источники:***

Государственный стандарт ГОСТ 29137-91 «Формовка выводов и установка изделий радиоэлектронной техники на печатные платы».

Инструкции по охране труда для монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Журавлева, Л. В. Электроматериаловедение: учебник для нач. проф. образования / Л.

В. Журавлева. - 5-е изд. - М. : Издательский центр «Академия», 2008. - 352 с.

Комплекты конструкторской и технологической документации на изделие.

Ненашев, А. П. Основы конструирования микроэлектронной аппаратуры / А. П.

Ненашев, Л, А. Коледов. - М. : Радио и связь, 1981. - 304 с.

Отраслевой стандарт ОТС 4 ГО.070.015 «Сборочные единицы радиоэлектронной аппаратуры».

Отраслевой стандарт ОСТ 4 ГО.010.030 «Установка навесных элементов на печатную плату».

Стандарт I STD - 002В «Тесты на паяемость выводов компонентов, контактных поверхностей и проводов».

Стандарты предприятия на материалы, приспособления, комплектующие, оборудование.

Технологическая инструкция по организации рабочего места монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Технологические инструкции на оборудование.

Технологическая инструкция на изготовление шаблона жгута.

Шамгин, Ю. В. Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов : учеб. пособие /

Ю. В. Шамгин, В. М. Алефиренко. - Минск : Дизайн ПРО, 1998. - 288с.

Электротехнические и конструкционные материалы : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. Н. Бородулин, А. С. Воробьев, В. М. Матюнин; под ред. В. А. Филикова. - М.: Мастерство, 2000. - 280 с.

***Интернет ресурсы.***

http://pcbfab.ru

http://payalniki.ru

http://www.silver.nm.ru.

http://www.ts.aha.ru

# **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Занятия начинаются с 8-30 по продолжительность урока 45 мин., перемена 5-10 мин. Учебная практика проводится в учебной мастерской в течение шести часов, производственная практика проводится на предприятиях.

 Перед изучением профессионального модуля «**Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций**» должно предшествовать

изучение учебных дисциплин: «Основы технической механики и слесарных работ» «Материаловедение», «Электротехника», «Техническое черчение»,

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): Иметь высшее профессиональное образование, первую или высшую категорию.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: высшее профессиональное образование, первую или высшую категорию

Мастера производственного обучения: иметь высшее или среднее профессиональное образование, иметь квалификацию (разряд) по профессии на разряд выше присваиваемого разряда обучающимся.

# **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**  |
| МДК 01.01. Подготавливатьплаты, блоки, детали,корпусные электрорадио-элементы, микросхемы,детали и сборочные еди-ницы, материалы радио-электронной аппаратурыи приборов к монтажу. | Подготавливать платы, блоки,детали, корпусные электрора-диоэлементы, микросхемы,детали и сборочные единицы,материалы радиоэлектроннойаппаратуры и приборов к мон-тажу в соответствии с норма-тивной технической докумен-тацией. | Текущий контроль в форме:* собеседования;
* тестирования;

наблюдения за выполнением практических работ. |
| МДК 01.02. Выполнятьмонтаж плат, блоковрадиоэлектроннойаппаратуры и приборов,высокочастотныхкабелей, гибкихпечатных кабелейрадиоэлектроннойаппаратуры и приборов. | Выполнять монтаж плат, бло-ков радиоэлектронной аппара-туры и приборов, высокоча-стотных кабелей, гибких пе-чатных кабелей радиоэлек-тронной аппаратуры и прибо-ров в соответствии с норма-тивной технической докумен-тацией. | Текущий контроль в форме:* собеседования;
* тестирования;

наблюдения за выполнением практических работ. |
| МДК 01.03.. Выполнять про-верку произведенногомонтажа плат и блоков, гибких пе-чатных кабелей радио-электронной аппаратурыи приборов. | Выполнять проверку произве-денного монтажа плат и бло-ков, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов в соответствии с норма-тивной технической докумен-тацией. | Текущий контроль в форме:* собеседования;
* тестирования;

наблюдения за выполнением практических работ. |

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**  |
| ОК 1 Понятие сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявления к ней устойчивого интереса. | Высокий уровень мотивации на освоение выбранной профессии |  |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. | Способность к целеполаганию, самоорганизации и саморегуляции деятельности | Участие в управленииУчастие в конкурсах профессионального мастерства |
| ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. | Способность к самоанализу, самоконтролю, самокоррекции деятельности |  |
| ОК 4.Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. | Способность самостоятельно добывать, перерабатывать и использовать информацию для выполнения профессиональных задач. | Творческие задания Курсовые работы |
| ОК 5. Применять информационно -коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | Способность использовать современные образовательные ресурсы, высокий уровень развития информационно – коммуникационных умений | Творческие задания |
| ОК 6.Работать в команде, эффективно общаться с коллегами. | Коммуникативность |  |
| ОК 7.Выполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний. | Готовность выполнять воинские обязанности. |  |

1. [↑](#footnote-ref-1)