


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чанышева Оксана Анатольевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.12.2023 12:19:56  
Уникальный программный ключ:  
1473121deb7e9f15e2d64846304f926d9a29aea



**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Центр профессиональной подготовки кадров»**



Утверждаю  
Директор  
АНО ДПО «ЦППК»

  
О.А. Чанышева  
03 июля 2023 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**

**Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

г. Уфа

## Оглавление

Аннотация .....	3
Пояснительная записка .....	4
Учебно-тематический план .....	5
Программа теоретического обучения .....	6
Программа практического обучения .....	10
Организационно-педагогические условия реализации программы .....	11
Приложение №1 Контрольные вопросы .....	12

### **Аннотация**

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» разработана учебно-методическим отделом Автономной некоммерческой организацией дополнительного профессионального образования «Центр профессиональной подготовки кадров».

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очно-заочной (с применением дистанционных технологий) форме обучения.

Рассмотрено и утверждено на заседании методической комиссии:

Протокол № П-01.1-23 от «25» января 2023г.

## Пояснительная записка

Цель реализации программы: овладеть указанным видом профессиональной деятельности (слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов).

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми, законодательными актами, в том числе Приказом Министерства образования и науки РФ от 26 августа 2020 года № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения», Трудовым Кодексом Российской Федерации, Конституцией РФ, Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ, профстандартом «Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 2 июля 2019 года № 466н.

Профессиональными целями освоения программы является реализация программы обучения направлена на совершенствование и (или) овладение слушателями курсов новыми компетенциями. По окончании обучения слушатели проходят итоговую аттестацию.

### 1. Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения содержания программы слушатели должны **знать:**

- основные сведения об устройстве и принципе действия используемого в работе оборудования, универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов средней сложности и точности и правила управления им;
- назначение и условия применения наиболее распространенных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов, нормального и специального режущего инструмента;
- правила и способы выполнения простых слесарно-сборочных, разметочных и других механо-сборочных работ средней сложности;
- назначение и принцип работы собираемых узлов, блоков, аппаратов, приборов;
- правила заточки специальных режущих инструментов;
- основные механические и радиотехнические свойства обрабатываемых и используемых при сборке материалов;
- основные сведения о параметрах обработки,
- маркировку обрабатываемых и применяемых при сборке материалов;
- правила заточки простого режущего инструмента;
- основы электро- и радиотехники.

**уметь:**

- проводить сборку и механическую регулировку простых и средней сложности приборов, узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры и аппаратуры средств связи со слесарной подгонкой деталей, входящих в сборку и приборов более высокой квалификации;
- осуществлять резку заготовок, комплектовку и подготовку деталей к сборке;
- обрабатывать плоскости деталей по 11 - 14 квалитетам;
- проводить разметку, сверление, нарезание резьбы, гибку, клепку, пайку, склеивание и другие простые механосборочные работы;
- выполнять различные простые слесарные операции при доработке и подгонке различных простых сопрягаемых деталей и узлов;
- проводить испытание блоков радиоэлектронной аппаратуры и средств связи на вибростендах и на герметичность в соответствии с ТУ;
- осуществлять проверку собранных узлов, механизмов и аппаратов на соответствие ТУ и устранение обнаруженных дефектов.

## 2. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов (128ч. – теоретических занятий; 120 ч. – практическое обучение, 8ч – итоговая аттестация), включая все виды аудиторной учебной работы слушателя.

**Форма обучения:** очно-заочная, с применением дистанционных технологий

Календарный учебный график

1. Продолжительность учебного года. Начало учебных занятий – по формированию учебной группы. Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

2. Регламент образовательного процесса: продолжительность учебной недели – 5 дней для очной формы обучения, не более 8 часов в день.

3. Продолжительность занятий:

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

Слушатели, по окончании обучения, успешно прошедшие итоговую аттестацию получают документ установленного образца.

## 3. Учебно-тематический план

основная программа профессионального обучения по профессии рабочего  
**Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

Учебные предметы	Всего	В том числе			Форма контроля
		Лекция	СДО	Практические занятия	
<b>Общетехнический курс</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	<b>8</b>	-
<b>1. Основы электротехники</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	-	-
<b>2. Основы электроматериаловедения</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-
<b>3. Основы радиоэлектроники</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	-	-
3.1 Основы радиоэлектроники	4	1	3	-	-
3.2 Графическое обозначение радиодеталей на схемах	4	1	3	-	-
<b>4. Комплексная безопасность</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>тест</b>
4.1 Требования охраны труда	16	2	10	4	-
4.2 Пожарная безопасность	4	2	2	-	-
4.3 Электробезопасность	4	2	2	-	-
4.4 Оказание первой помощи	8	2	2	4	-
<b>5. Спецтехнология</b>	<b>76</b>	<b>14</b>	<b>62</b>	-	<b>тест</b>
5.1 Оборудование и приспособления для монтажа радиоэлектронной аппаратуры	12	2	10	-	-
5.2 Измерительные приборы	8	2	6	-	-
5.3 Устройства и приборы, используемые при монтаже и сборки	8	2	6	-	-
5.4 Сборка конструкций	16	2	14	-	-

5.5 Герметизация сборки на основе несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий	16	2	14	-	-
5.6 Техническая документация монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов	8	2	6	-	-
5.7 Цифровая радиоэлектроника	8	2	6	-	-
<b>Итого теоретического обучения</b>	<b>128</b>	<b>27</b>	<b>93</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
<b>Практическое обучение</b>					
6.1. Требования безопасности при регулировании радиоэлектронной аппаратуры и приборов	8	-	-	8	-
6.2. Чтение технической документации	16	-	-	16	-
6.2. Нахождение и устранение неисправности со сменой отдельных элементов и узлов, механические неполадки в работе аппаратуры, приборов, механизмов и комплектующих	24	-	-	24	-
6.3. Осуществление приемки и сдачи обслуживаемой аппаратуры с учетом всех требований согласно схемам, чертежам и техническим условиям	16	-	-	16	-
6.4. Проведение испытаний радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств	56	-	-	56	-
<b>Итого по разделу</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	<b>-</b>
<b>Итого по предметам теоретического и практического обучения</b>	<b>152</b>	<b>27</b>	<b>93</b>	<b>128</b>	<b>-</b>
<b>Консультация</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Итоговая аттестация (экзамен)</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>256</b>	<b>31</b>	<b>93</b>	<b>132</b>	

#### 4. Содержание программы

##### Общетехнический курс

##### 1. Основы электротехники

Основные законы постоянного тока. Электрическая цепь: величина и плотность электрического тока; сопротивление и проводимость проводника. Электродвижущая сила источников тока. Закон Ома. Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников и источников тока.

Переменный ток. Получение однофазного и трехфазного тока. Частота и период. Объединение звездной и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения. Мощность однофазного и трехфазного переменного тока. Понятия о косинусе «ФИ» и мерах его уменьшения. Понятие о тепловом действии тока. Электроизмерительные приборы и электрические измерения.

Трансформаторы: принцип действия, устройство и применение. Асинхронный двигатель, принцип действия, устройство и применение, запуск и реверсирование. Коэффициент полезного действия. Заземление. Электрическая защита. Пускорегулирующая аппаратура

(рубильники, переключатели, выключатели, реостаты, контролеры, магнитные пускатели). Защитная аппаратура (предохранители, реле и др.).

## **2. Основы электроматериаловедения**

Основные типы радиоматериалов: проводники, диэлектрики, магнитные и полупроводниковые материалы. Основные признаки, относящие радиоматериал к определенному типу. Электрические, механические, тепловые, химические и магнитные свойства материалов.

Классификация проводниковых материалов. Механизмы электропроводности. Применение проводниковых материалов с учетом удельного электрического сопротивления и проводимости. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов. Учет механических, технологических и физико-химических свойств проводниковых материалов.

Металлы с высокой удельной проводимостью. Виды, характеристики, применение материалов с высокой удельной проводимостью. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Анализ свойств меди и алюминия

Материалы с высоким сопротивлением. Проводниковые резистивные материалы. Пленочные резистивные материалы. Применение манганина, константана, хромоникелевых и хромалюминиевых сплавов. Материалы для термопар. Виды, характеристики, применение материалов для термопар. Сверхпроводники и криопроводники. Проводниковые материалы и сплавы различного применения. благородные металлы. Основные физико-механические и химические свойства золота, серебра, платины и палладия. Применение благородных металлов. Тугоплавкие металлы. Вольфрам, молибден. Марки, свойства, применение тугоплавких металлов. Неметаллические проводниковые материалы. Материалы для электроугольных изделий. Проводящие и резистивные композиционные материалы. Контактные материалы. Припои. Физико-химические процессы при пайке. Виды припоев и флюса. Свойства, применение припоев и флюсов. Требования к спаянным соединениям. Металлокерамика. Металлические покрытия. Проводниковые изделия. Виды, характеристики, применение проводниковых изделий. Проводники и диэлектрики. Свойства и способы их обработки. Магнитные свойства применяемых материалов. Теплоотводы и системы охлаждения

## **3. Основы радиоэлектроники**

### **Тема 3.1 Электрорадиокомпоненты.**

Резисторы; назначение, устройство, условно графическое обозначение, схемы соединения, основные параметры. расшифровка и проверка исправности. Конденсаторы; назначение, устройство, условно графическое обозначение, схемы соединения, основные параметры, расшифровка и проверка исправности. Физические основы полупроводниковых приборов. Полупроводниковые приборы. Диоды, стабилитроны.

### **Тема 3.2 Графическое обозначение радиодеталей на схемах**

Виды электронных схем: принципиальные схемы, блок-схемы; монтажные схемы; карты напряжений и сопротивлений.

Радиодетали на схемах: обозначение резисторов; обозначение конденсаторов; обозначение диодов и стабилитронов; обозначение транзисторов; обозначение микросхем; обозначение кнопок и переключателей

Буквенное обозначение радиодеталей: на принципиальных схемах; коды функционального назначения элементов; популярны сокращения в радиоэлектронике.

## **4. Комплексная безопасность**

### **Тема 4.1 Требования охраны труда.**

Российское законодательство в области экологической безопасности и охраны

окружающей среды. Деятельность организаций в области охраны окружающей среды. Вредные и опасные факторы на рабочем месте (опасные условия).

Трудовая деятельность человека. Государственное управление охраной труда и требования охраны труда. Основные положения трудового права. Нормативно-правовые основы охраны труда. Классификация опасностей. Идентификация вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочем месте.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов. Вопросы обязательного социального страхования.

Требования безопасности при нахождении на железнодорожных путях в зимнее время.

Рекомендуемый режим работ на открытой территории. Предельные значения температуры воздуха и скорости ветра, при которых прекращаются плановые работы. Меры безопасности при работе снегоуборочных машин на железнодорожных путях станций и перегонов. Организация работ по борьбе с гололедом.

Порядок работы и отдыха в условиях низких температур. Общие требования охраны труда при работе при низких температурах на открытом воздухе и в неотапливаемых помещениях.

Обогрев рабочих мест в зимнее время.

Требования «Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами», утвержденных Приказом Минтруда России от 29.10.2021 N 766н ".

Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 767н "Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств".

Порядок обеспечения, учета, хранения и применения средств индивидуальной защиты.

Порядок, нормы выдачи и организация хранения спецодежды и средств индивидуальной защиты в зимний период. Особенности и порядок применения средств индивидуальной защиты в зимний период.

#### Тема 4.2 Пожарная безопасность

Понятие, формы, виды и сущность террористической деятельности. Нормативно-правовое обеспечение противодействия терроризму в Российской Федерации. Мероприятия по обеспечению антитеррористической защищенности предприятия (организации). Составление паспорта безопасности предприятия (организации). Порядок информирования об угрозе совершения или о совершении террористического акта на предприятии (организации). Обучение персонала предприятия (организации) правилам поведения при террористической угрозе. Технические средства охранной и тревожной сигнализации, средства инженерно-технической укреплённости объекта. Типы взрывчатых веществ и действия сотрудников предприятия (организации) при их обнаружении.

Общие сведения о системах противопожарной защиты

Первичные средства пожаротушения. Устройство, тактико-технические характеристики, правила эксплуатации огнетушителей.

Организационные основы обеспечения пожарной безопасности в организации. Действия сотрудников предприятия при пожарах.

Общий характер и особенности развития пожара. Порядок сообщения о пожаре. Организация тушения пожара до прибытия пожарных подразделений, эвакуация людей, огнеопасных и ценных веществ и материалов. Встреча пожарных подразделений. Принятие мер по предотвращению распространения пожара. Действия после прибытия пожарных подразделений.

#### Тема 4.3 Требования электробезопасности

Виды поражений электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Влияние значения тока на исход поражения. Освобождение человека от действия электрического тока. Распределение потенциала на поверхности земли. Сопротивление заземлителя растеканию тока. Сопротивление заземлителей растеканию тока и многослойных грунтах.



Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель. Напряжение прикосновения при групповом заземлителе. Напряжение шага. Электрическое сопротивление земли

Правила техники безопасности (ПТБ) при эксплуатации электроустановок. Область и порядок применения ПТБ. Монтаж, эксплуатация, ремонт. Работа в особых условиях. Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала

#### Тема 4.4 Оказание первой помощи на производстве

Основные принципы организации оказания первой помощи пострадавшему. Основные положения первоначальной помощи пострадавшему. Первая помощь при внезапной остановке сердечной деятельности и дыхания. Искусственное дыхание. Массаж сердца. Эмкофическая дефибриляция сердца. Первая помощь при травмированиях веществами (газами, парами, жидкостями) технологических процессов. Оказание первой помощи при поражении электрическим током. Первая помощь при травмах. Классификация травм.

### 5. Спецтехнология

#### Тема 5.1. Оборудование и приспособления для монтажа РЭА

Материалы, используемые при сборке техники. Электрорадиоматериалы, радиоматериалы и компоненты применяемые при сборке и монтаже. Стеклотекстолит, гетинакс, Механические свойства. Металлы и сплавы. Магнитные материалы. Радиокomпоненты. Анализ свойств металлов

#### Тема 5.2. Измерительные приборы

Контрольно-измерительные приборы. Анализ настройки оборудования при выполнении слесарно-сборочных работ. Анализ работы контрольно-измерительных приборов

#### Тема 5.3. Устройства и инструменты, используемые при сборке.

Инструмент и приспособления, применяемые при выполнении сборочных работ. Оборудование, применяемое при механо-сборочных работах. Правила заточки специальных режущих инструментов

#### Тема 5.4. Сборка конструкций

Сборка несущей конструкции с низкой плотностью компоновки. Подготовка приспособлений, слесарно-сборочных инструментов и контрольно-измерительного оборудования к работе. Слесарная обработка деталей несущей конструкции. Обдувка воздухом деталей перед сборкой несущей конструкции. Установка крепежных изделий на элементы несущих конструкций. Установка теплоотводящих, демпфирующих устройств на несущие конструкции. Установка электрорадиоизделий на основе несущих конструкций меньшего уровня, деталей, узлов на несущие конструкции высшего уровня. Корпусирование электрорадиоизделий на основе несущих конструкций в зависимости от уровня. Стопорение резьбовых соединений несущей конструкции в зависимости от уровня. Окраска поврежденных мест деталей несущей конструкции. Склеивание деталей несущей конструкции. Маркирование и клеймение несущей конструкции. Контроль качества сборки электрорадиоизделий на основе несущих конструкций определенного уровня.

Упаковка и консервация электрорадиоизделий на основе несущих конструкций.

Подготовка приспособлений для паяльных работ, контрольно-измерительного оборудования. Подготовка одножильных проводов и кабелей к монтажу. Оконцевание одножильных проводов и кабелей. Опрессовка контактов коммутационных элементов несущей конструкции второго уровня. Монтаж каналов для прокладки проводов и кабелей. Монтаж крепежных изделий для закрепления проводов и кабелей на несущих конструкциях первого или в несущих конструкциях второго уровней. Прокладка одножильных проводов и кабелей в несущих

конструкциях второго уровня. Присоединение одножильных проводов и кабелей к коммутационным элементам и разъемам. Маркировка одножильных проводов и кабелей.

Тема 5.5. Герметизация сборки на основе несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий

Пропитка элементов несущей конструкции первого уровня электроизоляционным материалом. Подготовка приспособлений и оборудования для герметизации компаундом. Приготовление компаундов. Подготовка сборки на основе несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня к заливке компаунда. Нанесение защитных материалов на элементы сборки на основе несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня, не предназначенные для заливки компаунда. Заливка сборки на основе несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня компаундом. Сушка компаунда

Тема 5.6. Техническая документация для сборки радиоэлектронной аппаратуры и приборов

титульный лист (ТЛ);

карта эскизов (КЭ);

технологическая инструкция (ТИ) с описанием технологических процессов, методов и приемов, повторяющихся при изготовлении или ремонте изделий;

правила эксплуатации технологической оснастки, применяющейся для сокращения объема разрабатываемой технологической документации.

Выбор документов специального назначения производится в зависимости от типа и вида производства, а также технологических методов изготовления или ремонта изделия.

К основным технологическим документам специального назначения относятся:

карта технологического процесса;

карта типового технологического процесса (КТТП);

карта типовой операции и др. (ГОСТ 3.1103—82).

К вспомогательным документам специального назначения относятся:

карта учета обозначений, карта применяемости оснастки, технологический паспорт.

Тема 5.7 Цифровая радиоэлектроника

Основы цифровой электроники. Основные определения. Модели и уровни представления цифровых устройств. Входы и выходы цифровых микросхем. Основные обозначения на схемах. Серии цифровых микросхем. Корпуса цифровых микросхем. Функции цифровых устройств

## **Практическое обучение**

6.1. Требования безопасности при регулировании радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Инструктаж по охране труда при посещении предприятия (проводит специалист службы охраны труда). Ознакомление с квалификационной характеристикой и порядком проведения производственной практики. Общие сведения об участке изготовления изделий из пластмасс, количество, качество, назначение выпускаемой продукции. Вредные факторы, действующие на слесаря-сборщика радиоэлектронной аппаратуры и мероприятия по профилактике возможных заболеваний. Инструктаж на рабочем месте слесаря по охране труда, электробезопасности и противопожарным мероприятиям. Правила поведения при аварии или пожаре в производстве, первая помощь при несчастных случаях. Упражнения в пользовании противогазом, очками, огнетушителями и другими защитными средствами. Правила хранения защитных средств. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка, действующего на предприятии.

## 6.2. Чтение технической документации

Нормативные технические документы. Выбор документов специального назначения в зависимости от типа и вида производства, а также технологических методов изготовления или ремонта изделия.

6.2. Нахождение и устранение неисправности со сменой отдельных элементов и узлов, механические неполадки в работе аппаратуры, приборов, механизмов и комплектующих

6.3. Осуществление приемки и сдачи обслуживаемой аппаратуры с учетом всех требований согласно схемам, чертежей и технических условий

## 6.4. Проведение испытаний радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств

Комплектовка и подготовка деталей к сборке. Разметочные работы. Слесарная подгонка деталей. Обработка плоскости деталей по 11 - 14 квалитетам. Механо-сборочные работы средней сложности. Маркировка обрабатываемых и применяемых при сборке материалов.

# 5. Организационно-педагогические условия реализации программы

## 5.1. Материально-техническое обеспечение

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль	Обучающие - контролирующая система «ОЛИМПОКС», дает возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеочасть, микрофон
Компьютерный класс	Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL Норм 3.5.3а», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК Система», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

## 5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Основная литература:

1. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: Учебник для студентов учреждений среднего проф. образования, 5-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2015-320с.
2. Панфилов В.А., Электрические измерения: учеб. – М.: Академия, 2015.
3. Шишмарёв В.Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 336 с.

4. Петров В.И. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учебник для студ. учреждения сред. проф. образования/ М.: Издательский центр «Академия», 2015-256с.
5. Петров В.И. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум: учебное пособие для студ. учреждения сред. проф. образования/ 2-ое изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2015-176с.
6. Журавлева Л.В. Название: Основы радиоэлектроники (6-е изд., стер.) учебник Издательство: Академия Дата издания: 2019
7. Журавлева Л.В. Основы электроматериаловедения. Издание: 1-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2017.
8. 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 / В. П. Петров. - 3-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2019.
9. Петров В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники практикум учебное пособие (практикум) для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов" — издание: 2019.

## Приложение №1

### 6. Контрольные вопросы

1. **Что, из перечисленного, относится к детали?**
  - а) трансформатор;
  - б) сердечник трансформатора;
  - в) дроссель.
2. **Производственный процесс классифицируется на:**
  - а) основной и дополнительный;
  - б) главный и побочный;
  - в) основной и вспомогательный;
  - г) главный и вспомогательный.
3. **Технологический процесс – ...**
  - а) совокупность действий рабочих и орудий производства, в результате которых материалы превращаются в готовую продукцию;
  - б) два или более изделий не соединенных на предприятии изготовителе;
  - в) часть производственного процесса, непосредственно связанная с последовательным изменением состояния предмета труда с превращением его в готовую продукцию.
4. **По типам производство классифицируется:**
  - а) единичное, серийное, массовое;
  - б) единичное, партийное, массовое;
  - в) штучное, серийное, массовое.

**5. Что относится к конструкторской документации на изделие:**

- а) ведомость покупных, график поставок радиокомпонентов, список точек
- в) сборочный чертеж, схема электрическая принципиальная, перечень
- д) маршрутная карта, карта эскизов, комплектовочная карта.

**6. Технологический процесс сборки – ...**

- а) процесс соединения в определенной последовательности отдельных
- в) процесс соединения в определенной последовательности готовых изделий;
- г) процесс соединения в определенной последовательности составных частей

**7. Технологический процесс изготовления РЭА базируется на технологических процессах:**

- а) унифицированных.
- б) одинаковых;
- в) однотипных;
- г) типовых;

**8. Требования, которым должны соответствовать детали, узла и изделия, виды**

- а) в маршрутно-технологической карте;
- б) в маршрутной карте;
- в) в технологической карте;
- г) в технических условиях.

**9. Последовательность прохождения обрабатываемой единицы по цехам и**

- а) маршрутно-технологическая карта;
- б) маршрутная карта;
- в) технологическая карта;

**10. Последовательность обработки детали или узла по операциям и переходам определяет:**

- а) маршрутно-технологическая карта;
- б) маршрутная карта;
- в) технологическая карта;

**11. Технический контроль сборки и монтажа РЭА осуществляет:**

- а) отдел технического контроля;
- б) служба безопасности;
- в) метрологический отдел.

**12. Процесс получения заданных параметров без изменения схемы и конструкции называется:**

- а) параметризация;
- б) унификация;
- в) регулировка.

**13. Испытание аппаратуры в обычных условиях с целью выявления и устранения принципиальных отказов называется:**

- а) испытания на отказы;
- б) технологические испытания;
- в) технологическая тренировка.

**14. Испытания РЭА классифицируют (возможны несколько вариантов ответа):**

- а) технологические, параметрические, стационарные;
- б) механические, климатические, электрические;
- в) погодные, ударные, радиационные;
- г) стендовые, натурные, типовые (периодические).

**15. Свойство независимо изготовленных деталей занимать свое место в сборочной единице без дополнительной механической или ручной обработки при сборке, обеспечивая при этом работу данной сборочной единицы, называется:**

- а) взаимоподгоняемостью;
- б) взаимозаменяемостью;
- в) взаимосовмещаемостью.

**16. Документ, в котором дается комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации, называется:**

- а) норматив;
- б) кодекс;
- в) стандарт.

**17. Числовые значения линейных величин (размеры) подразделяют:**

- а) абсолютные, относительные и приведенные;
- б) целые, дробные и десятичные;
- в) номинальные, действительные и граничные.

**18. К основным контролируемым электрическим параметрам печатных плат относят:**

- а) электрическую прочность и сопротивление изоляции;
- б) магнитную прочность и сопротивление изоляции;
- в) электрическую прочность и удельную электропроводность.

**19. Для предотвращения возникновения на плате продуктов коррозии:**

- а) не применяют материалы, подверженные коррозии;
- б) наносят специальные покрытия;
- в) протирают плату спиртом.

**20. Оловянисто-свинцовые припои имеют:**

- а) низкую температуру плавления;
- б) высокую температуру плавления.

**21. Наибольшую автоматизацию процесса пайки печатных плат обеспечивает метод:**

- а) пайки погружением;
- б) избирательной пайки;
- в) пайки волной припоя.

**22. Коэффициент закрепления операции для крупносерийного производства составляет:**

- а) от 1 до 10;
- б) от 10 до 20;
- в) от 20 до 40.

**23. Способность изделия сохранять свои характеристики в течение заданного времени называется:**

- а) гарантийный срок;
- б) надежность;
- в) вероятность безотказной работы.

**24. Для формовки выводов диаметром до 0,5 мм минимальный радиус гибки составляет:**

- а) 0,1 мм;
- б) 0,3 мм;
- в) 0,5 мм;
- г) 0,7 мм.

**25. Основной шаг координатной сетки:**

- а) 0,5 мм;
- б) 1,0 мм;
- в) 1,5 мм;
- г) 2,0 мм;
- д) 2,5 мм.

**26. Центры отверстий под выводы ЭРЭ на печатной плате должны располагаться:**

- а) в центрах шаговых координат;
- б) в узлах координатной сетки;
- в) специального требования к расположению не существует.

**27. Номер группы стандартов «2» соответствует классификационной группе стандартов:**

- а) общие положения;
- б) основные положения;
- в) классификация и обозначение изделий и конструкторских документов;
- г) общие правила выполнения чертежей.

**28. В обозначение стандарта не входит:**

- а) индекс категории стандарта;
- б) номер подкатегории стандарта;
- в) номер комплекса стандартов;
- г) номер группы стандартов;
- д) порядковый номер стандарта в группе;
- е) две последние цифры года утверждения стандарта.

**29. На титульном листе конструкторских документов:**

- а) нумерация не проставляется;
- б) нумерация проставляется;
- в) особых требований к нумерации титульного листа нет.

**30. Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля называется:**

- а) чертеж детали;
- б) сборочный чертеж;
- в) чертеж общего вида.

**31. Документ, содержащий требования к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах, называется:**

- а) ведомость технического проекта;
- б) пояснительная записка;
- в) технические условия;
- г) программа и методика испытаний.

**32. Документы, в зависимости от стадии разработки подразделяют на:**

- а) проектные и рабочие;
- б) конструкторские и технологические;
- в) опытные и испытательные.

**33. Дубликат является копией:**

- а) копии;
- б) оригинала;
- в) подлинника.

**34. Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк должно составлять:**

- а) не менее 3 мм;
- б) не менее 5 мм;
- в) не менее 7 мм.

**35. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть:**

- а) не менее 5 мм;
- б) не менее 10 мм;
- в) не менее 15 мм.

**36. В документе (возможны два варианта ответа):**

- а) формулы и таблицы нумеруются в пределах каждого раздела;
- б) формулы и таблицы нумеруются сквозной нумерацией;
- в) формулы и таблицы не требуют обязательной нумерации.

**37. Технические условия должны содержать вводную часть и разделы, расположенные в следующей последовательности:**

- а) гарантии изготовителя, транспортирование и хранение, технические требования, требования безопасности, требования охраны окружающей среды, правила приемки, методы контроля, указания по эксплуатации;
- б) технические требования, требования безопасности, требования охраны окружающей среды, правила приемки, методы контроля, транспортирование и хранение, указания по эксплуатации, гарантии изготовителя;
- в) указания по эксплуатации, требования охраны окружающей среды, технические требования, требования безопасности, правила приемки, методы контроля, транспортирование и хранение, гарантии изготовителя;

**38. Для схем, согласно ЕСКД, приняты следующие сокращения:**

- а) Э1 – подключений, Э2 – функциональная, Э3 – структурная, Э4 – соединений, Э5 – принципиальная;
- б) Э1 – функциональная, Э2 – структурная, Э3 – принципиальная, Э4 – подключений, Э5 – соединений;
- в) Э1 – структурная, Э2 – функциональная, Э3 – принципиальная, Э4 – соединений, Э5 – подключений;

**39. Размеры каждой стороны печатной платы должны быть кратными 2,5 при длине:**

- а) до 100 мм;
- б) до 350 мм;
- в) более 350 мм.



**40. Максимальный размер любой из сторон печатной платы должен быть не более:**

- а) 360 мм;
- б) 470 мм;
- в) 580 мм.

**41. Соотношение линейных размеров печатной платы должно быть не более:**

- а) 2:1;
- б) 1:3
- в) 3:1;

**42. Отклонение от перпендикулярности печатной платы должно быть:**

- а) не менее 0,2 мм на 110 мм длины;
- б) не более 0,2 мм на 100 мм длины;
- в) не менее 0,3 мм на 80 мм длины;

**43. Сколько существует классов точности печатных плат:**

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5;

**44. Классы точности печатной платы определяют по:**

- а) материалу диэлектрика и материалу покрытия;
- б) минимальным предельным отклонениям на размеры;
- в) мощности подаваемой на плату.

**45. Гибкие печатные платы должны выдерживать не менее:**

- а) 2 перегибов;
- б) 3 перегибов;
- в) 5 перегибов.

**46. Контактные площадки печатных плат с металлизированными отверстиями должны выдерживать не менее:**

- а) 4 циклов перепаек;
- б) 6 циклов перепаек;
- в) 8 циклов перепаек.

**47. Не металлизированный участок в металлизированном отверстии не должен быть:**

- а)  $1/6$  длины окружности;
- б)  $1/5$  длины окружности;
- в)  $1/4$  длины окружности.

**48. Для проверки соответствия печатных плат требованиям стандарта проводят (выберите вариант неверного ответа):**

- а) прямо-сдаточные испытания;
- б) периодические испытания;
- в) типовые испытания;
- г) приёмочные испытания.