

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ахметжанова Светлана Анатольевна

Должность: Директор

Дата подписания: 04.03.2025 11:26:36

Уникальный программный ключ:

33776562b33ec21965b887af17651658d665770

**АНО**

Академия  
профессионального  
развития - ПРОФ

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Академия профессионального развития-ПРОФ»**

Утверждаю

Директор АНО ДПО «АПР-ПРОФ»



С.А. Ахметжанова

15 января 2024г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО  
«Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов» 3-4 разрядов**

г.Уфа

## **Аннотация**

Программа профессиональной подготовки направлена на получение компетенций, необходимых для выполнения профессионального вида деятельности, приобретение новой квалификации по профессии «Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов» 3-4 разрядов и регламентирует: цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки слушателя по данной профессии.

Программа разработана учебно-методическим отделом Автономной некоммерческой организацией дополнительного профессионального образования «Академия профессионального развития-ПРОФ».

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

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета:

Протокол № А 01-24 от 15 января 2024г.

## Пояснительная записка

Цель реализации программы: овладеть указанным видом профессиональной деятельности (контролер 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 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 2 июля 2019 года № 464н, Профстандартом «Контролер радиоэлектронной аппаратуры», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 3 июля 2019 года № 479н

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 виды сборочных и монтажных работ при проведении контроля изделий радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и ЭВМ;
- устройство и назначение принимаемых изделий;
- ТУ на приемку, нормали, систему допусков для приемки изделий;
- методы и способы проверки механической и электрической регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- правила сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и ЭВМ;
- способы проверки стабилизации частоты принимаемых изделий и принцип работы стабилизирующих устройств;
- номенклатуру, назначение и правила пользования применяемыми контрольно-измерительными инструментами и приборами;
- основы электро- и радиотехники.

**уметь:**

- читать конструкторскую и технологическую документацию
- использовать контрольно-измерительное оборудование для измерения электрических параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
- использовать диагностическое оборудование для контроля качества монтажных соединений несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
- выявлять дефекты монтажа и несоответствия параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки заданным в технической документации
- проверять правильность электрических соединений по простым принципиальным схемам с помощью измерительных приборов
- проверять правильность установки навесных элементов несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
- контролировать состояние изоляции проводников
- собирать простую схему измерений электрических параметров несущей

- конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки
- оформлять отчетную документацию о выполненных контрольно-измерительных работах.

## 2. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов (128ч. – теоретических занятий; 120 ч. – производственное 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 программы дополнительного профессионального обучения Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Прак. занятия	Форма контроля
			Лекции	СДО		
<b>Общеобразовательный курс</b>						
<b>1</b>	<b>Основы электротехники</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	-	
<b>2</b>	<b>Основы электроматериаловедения</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-
<b>3</b>	<b>Основы радиоэлектроники</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	-	-
3.1	Электрорадиокомпоненты.	4	1	3	-	-
3.2	Графическое обозначение радиодеталей на схемах	4	1	3	-	-
<b>4</b>	<b>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</b>	<b>Профессиональный курс</b>	<b>76</b>	<b>8</b>	<b>68</b>	-	<b>тест</b>
5.1.	Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры	12	2	10	-	-
5.2.	Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов	24	2	22	-	-
5.3.	Технология контроля качества радиоэлектронной аппаратуры и приборов	28	2	26	-	-
5.4.	Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры	12	2	10	-	-
<b>Всего теоретического обучения:</b>		<b>128</b>	<b>21</b>	<b>99</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
<b>3.</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				-	
6.1.	Требования безопасности при монтаже радиоэлектронной аппаратуры и приборов	8	-	-	-	-
6.2.	Чтение технической документации	16	-	-	16	-

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Прак. занятия	Форма контроля
			Лекции	СДО		
6.3.	Пайка радиоэлектронных компонентов. Монтаж РЭА, приборов, устройств	16	-	-	16	-
6.4.	Осуществление приемки и сдачи обслуживаемой аппаратуры с учетом всех требований согласно схемам, чертежам и техническим условиям	16	-	-	16	-
6.5	Принципы работы микроконтроллеров. Характеристики микроконтроллеров. Виды контроллеров. Внешние генераторы и кварцевые резонаторы. Устройства для программирования микроконтроллеров. Внутрисхемное программирование. Восстановление заблокированных элементов памяти. Создание простейших программ.	64	-	-	64	-
	<b>Всего производственного обучения:</b>	<b>120</b>	-	-	<b>120</b>	-
	<b>Всего теоретического и практического обучение</b>	<b>248</b>	<b>21</b>	<b>99</b>	<b>128</b>	-
	<b>Консультация</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	-
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>4</b>	-	-	<b>4</b>	<b>Итоговое тестирование</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>256</b>	<b>25</b>	<b>99</b>	<b>132</b>	-

## 4. Содержание курса Общепрофессиональный 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. Теплопроводы 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; популярные 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. Профессиональный курс

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

Материалы, используемые при монтаже и сборке техники Проводники и диэлектрики. Свойства и способы их обработки. Магнитные свойства применяемых материалов. Теплоотводы и системы охлаждения Микроскопы. Электронные микроскопы. Контроль качества готового изделия. Типы осциллографов генераторов, их параметры, общая методика регулировки. Меры безопасности при работе с оборудованием.

#### Тема 5.2. Измерительные приборы

Компоненты электронных схем. Пассивные и активные элементы. Типоразмеры элементов Виды корпусов. Виды соединений в электронных схемах Классификация резисторов Классификация транзисторов.

#### Тема 5.3. Устройства и приборы, используемые при монтаже и сборки.

Устройства и приборы, используемые. При монтаже и сборки. Микроскопы Электронные микроскопы. Контроль качества готового изделия Типы осциллографов генераторов, их параметры, общая методика регулировки Меры безопасности при работе с оборудованием.

Оборудование и приспособления для монтажа РЭА Паяльное оборудование (паяльники, паяльные станции, паяльные фены для пайки горячим воздухом, термопинцеты, прецизионный простой и антистатический инструмент, демонтажные паяльные станции, установки лазерной пайки и инфракрасной, метод стоячей волны, термопинцеты)



#### Тема 5.4. Пайка радиоэлектронных компонентов

Пайка радиоэлектронных компонентов Флюсы: активные, пассивные, жидкие, твердые, смываемые, несмываемые Припой: мягкие, твердые, бес свинцовые специальные низкотемпературные сплавы для лужения и химического покрытия печатных плат. Технология подготовки плат и элементов к пайке. Специальные отмывочные средства, Использование ультразвуковых ванн. Общие методики пайки радиоэлементов.

Принципы работы микроконтроллеров Характеристики микроконтроллеров. Виды контроллеров. Внешние генераторы и кварцевые резонаторы. Устройства для программирования микроконтроллеров. Внутрисхемное программирование, восстановление заблокированных элементов памяти.

#### Тема 5.5. Технология изготовления печатных плат

Технология изготовления печатных плат Изготовление печатных плат с использованием фоторезистивных химических пленок. Химия, предназначенная для изготовления печатных плат. Специализированный инструмент для фрезеровки и сверловки посадочных отверстий. Способы покрытия плат защитными диэлектрическими материалами и их маркировка. Подготовка плат к пайке. Моделирование и трассировка печатных плат Программы для трассировки печатных плат, компьютерное моделирование. Автоматическая трассировка. Трассировка однослойных и двухслойных плат Сборка устройств средней сложности Обработка монтажных проводов с полной заделкой и распайка проводов и соединений для подготовки к монтажу, обработка и крепление жгутов средней и сложной конфигурации, изготовление средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам. Пуско-отладочные работы Проверка работоспособности изделия. Выявление ошибок в работе устройства. Корректировка работы устройства. Мелкий ремонт.

Тема 5.6. Техническая документация монтажа 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, применяющей 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.

Принципы работы микроконтроллеров. Характеристики микроконтроллеров. Виды контроллеров. Внешние генераторы и кварцевые резонаторы. Устройства для программирования микроконтроллеров. Внутрисхемное программирование, восстановление заблокированных элементов памяти.

## 5. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 5.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль. Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль.	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL <a href="https://sb.docppk.ru/">https://sb.docppk.ru/</a> », возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об 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

#### 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. учреждении 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. учреждении 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.

## 6. Оценочный материал

### Итоговое тестирование

#### 1. Для чего используются при монтаже транзисторов радиаторы?

- а) для удобства пайки;
- б) для теплоотвода;
- в) для улучшения качества пайки;
- г) для повышения эстетичности пайки.

#### 2. Зависит ли друг от друга работа электрических лампочек при последовательном соединении?

- а) при перегорании одной из них путь тока прекращается;
- б) работа лампочек не зависит друг от друга;
- в) при перегорании одной перегорают все;
- г) при перегорании одной остальные лампочки работают.

#### 3. Чему равна частота переменного тока промышленной сети России?

- а) 60Гц;
- б) 50Гц;
- в) 220Гц;
- г) 0Гц.

#### 4. С какими полюсами источника тока соединяют полюсы аккумулятора при его зарядке?

- а) соединяют произвольно;
- б) положительный полюс аккумулятора соединяют с положительным полюсом источника тока, а отрицательный полюс аккумулятора – с отрицательным полюсом источника тока;
- в) отрицательный полюс аккумулятора соединяют с положительным полюсом источника тока, а положительный полюс аккумулятора – с отрицательным полюсом источника тока;
- г) аккумулятор нельзя заряжать.

#### 5. Как называется прибор для измерения силы тока?

- а) ваттметр;
- б) амперметр;
- в) омметр;
- г) вольтметр

#### 6. Что символизирует стрелка эмиттера на схеме транзистора?

- а) направление тока через транзистор;
- б) направление тока через источник;
- в) направление распространения волн;
- г) направление движения кулоновских сил.

#### 7. Указать цоколевку биполярных транзисторов.

- а) исток, сток, затвор;
- б) эмиттер, коллектор, база;
- в) анод, катод;
- г) не имеют цоколевки.

**8. В ознаменовании изобретения какого ученого Советское правительство в 1945 году установило ежегодный праздник 7 мая – день Радио?**

- а) Генрих Герц;
- б) Александр Попов;
- в) Георг Ом;
- г) Александр Лодыгин.

**9. Как называются вещества, которые применяются для того, чтобы подготовленные к пайке места деталей или проводников не окислялись во время их прогрева паяльником?**

- а) флюсы;
- б) припой;
- в) присадки;
- г) диэлектрики.

**10. Что такое электрический ток?**

- а) это хаотичное движение заряженных частиц в замкнутом объеме;
- б) это направленное движение заряженных частиц под действием электрического поля;
- в) это поток положительных ионов;
- г) это поток отрицательных ионов.

**11. Как называются материалы, содержащие большое количество свободных электронов?**

- а) полупроводники;
- б) проводники;
- в) диэлектрики;
- г) изоляторы.

**12. Как называется противодействие упорядоченному потоку электронов?**

- а) индуктивность;
- б) аккумуляция;
- в) сопротивление;
- г) усиление мощности.

**13. При работе с какими ЭРЭ обязательно пользоваться заземленными инструментами и антистатическим браслетом?**

- а) Резисторы.
- б) Конденсаторы.
- в) Полевые транзисторы и микросхемы.
- г) Трансформаторами.

**14. Какой документ является основным при монтаже элементов на плату?**

- а) принципиальная схема.
- б) монтажная схема.
- в) схема соединений.
- г) структурная схема.

**15. С какой целью применяют флюс?**

- а) для защиты от окисления.
- б) для растворения поверхности металла.
- в) для растворения и удаления оксидной пленки и улучшения растекаемости припоя.
- г) для улучшения герметичности спая.

**16. Время облуживания выводов микросхем?**

- а) 3 секунды.
- б) 2 секунды.
- в) 5 секунды.
- г) 4 секунды.

**17. Укажите верную последовательность обработки выводов элементов**

- а) рихтовка, формовка, лужение, зачистка.
- б) формовка, лужение, рихтовка, зачистка.
- в) рихтовка, зачистка, лужение, формовка.
- г) лужение, зачистка, формовка, рихтовка.

**18. Какой вывод транзистора присоединяется первым, при подключении его к источнику питания?**

- а) эмиттера.
- б) коллектора.
- в) базы.
- г) не имеет значения.

**19. Документ, определяющий полный состав элементов и связей между ними, используемый для изучения принципа работы изделия**

- а) монтажная схема.
- б) спецификация.
- в) принципиальная схема.
- г) перечень элементов.

**20. Каковы причины дефекта пайки «непропай»?**

- а) Недостаточный нагрев паяного соединения.
- б) Излишек флюса.
- в) Перегрев паяльника.
- г) Излишек припоя.

**21. Что из нижеперечисленного создает электростатический заряд на рабочем месте?**

- а) Обувь из кожаменителя.
- б) Очистка платы металлическими предметами.
- в) Жало паяльника.
- г) Резиновый коврик.

**22. Для чего используются круглогубцы?**

- а) Для изгибания проводов.
- б) Для формовки выводов электронных элементов перед установкой на плату.
- в) Для формовки выводов микросхем.
- г) Для монтажа и демонтажа винтовых соединений.

**23. Как изменяется температура плавления припоя при увеличении содержания свинца?**

- а) температура не изменяется и зависит от содержания олова.
- б) Температура увеличивается.
- в) Температура уменьшается.
- г) Температура не изменится.

**24. Припой, имеющие температуру плавления до 350 градусов относятся:**

- а) к твердым припоям.
- б) к жидким припоям.
- в) к мягким припоям.
- г) к мало-сурьмянистым припоям.

**25. В какой схеме включения транзистора можно получить самое высокое усиление по мощности?**

- а) в схеме с общей базой
- б) в схеме с общим эмиттером
- в) в схеме с общим коллектором
- г) все ответы верны

**26. Как называется усилитель постоянного тока с очень высоким усилением?**

- а) видеоусилитель
- б) дифференциальный усилитель
- в) операционный усилитель
- г) усилитель радиочастоты

**27. При каком соединении реактивных элементов в цепи может возникнуть резонанс напряжений?**

- а) параллельном
- б) последовательном
- в) комбинированном
- г) нет верного ответа

**28. Как включается в измерительную цепь вольтметр?**

- а) последовательно
- б) параллельно
- в) не имеет значения

**29. К какому логическому элементу относится условное графическое изображение**

- а) И

- б) ИЛИ
- в) ИЛИ-НЕ
- г) И-НЕ

**30. Что такое полная электрическая цепь?**

- а) Это электрическая цепь с разнообразными элементами цепи.
- б) Это электрическая цепь, включающая в себя источник электропитания и потребитель.
- в) Это электрическая цепь с переключателями.
- г) Это электрическая цепь с нелинейными элементами.
- д) Это электрическая цепь с рядом источников электропитания.

**31. Что такое «потребитель» в электрической цепи?**

- а) Потребителем называется устройство, подключенное проводами к основной цепи.
- б) Это часть цепи, подключенная через счетчик электроэнергии.
- в) Это часть цепи, содержащая элементы, превращающие электроэнергию в другие виды энергии, например, тепловую энергию, механическую, химическую и т.д.
- г) Это часть цепи, не содержащая источников электропитания.
- д) Это часть цепи, подключаемая через разъемы, выключатели и прочую коммутационную аппаратуру.

**32. Что такое индуктивность?**

- а) Индуктивность - способность элемента накапливать энергию в создаваемом магнитном поле.
- б) Это сопротивление катушки индуктивности прохождению через нее переменного тока определенной частоты.
- в) Индуктивность – это число витков, намотанных на катушку индуктивности.
- г) Индуктивность зависит от частоты протекающего по катушке переменного тока.

**33. От каких факторов зависит сила, действующая на проводник с током, при наличии магнитного поля?**

- а) Сила пропорциональная величине магнитной индукции и длине проводника.
- б) Сила пропорциональная диаметру проводника.
- в) Величина силы зависит от материала проводника.
- г) Сила пропорциональная длине проводника, величине магнитной индукции и силе тока в проводнике.

**34. Измерительный прибор какой системы не работает на переменном токе?**

- а) Электромагнитной.
- б) Электродинамической.
- в) Электростатической.
- г) Магнитоэлектрической