



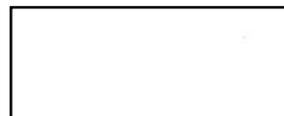
МИНИСТЕРСТВО  
ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Свердловской области  
«Каменск-Уральский радиотехнический техникум»

Руководителю центра опережающей  
профессиональной подготовки  
В.А.Лихачевой

(ГАПОУ СО «Каменск-Уральский  
радиотехнический техникум)

Ленина ул., д.6 г. Каменск-Уральский,  
Свердловская область, 623400  
тел./факс (3439) 31-73-71  
e-mail: [kurt\\_ku@kamensktel.ru](mailto:kurt_ku@kamensktel.ru);  
<http://www.kypt.ru>;  
ОКПО 35147254; ОГРН 1026600936746;  
ИНН 6612002358; КПП 661201001



09.11.2023 N 1552  
На N от

**Заявка  
на проведение экспертизы образовательных программ**

Просим выполнить оценку качества на соответствие требованиям, предъявляемым к опережающей профессиональной подготовке кадров и предоставить результаты в виде рецензии на следующие образовательные программы:

№ п/п	Наименование компетенции	Наименование образовательной программы	Вид (подвид) образовательной программы (ПМ, П ПО, ПП ПО, ПК ПО, ПП ДПО, ДОО, ПК ДПО)	Тип программы	Объем образовательной программы (в часах)	Планируемые сроки реализации программы
1	Электроника. Сетевое и системное администрирование	Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства	ПК ДПО Повышение квалификации по программе дополнительного профессионального образования	Программы для педагогических работников	136	09.11.2023 – 09.11.2024 г

Контакты ответственного лица:  
Гудина Наталья Александровна, методист  
Тлф: 8 922 120 922 7  
Электронная почта: [prc@kamensktel.ru](mailto:prc@kamensktel.ru)

Руководитель:



/Н.В.Казанская/

Дата "09" ноября 2023г.



СОГЛАСОВАНО

Директор ГАПОУ СО «КУРТ»

\_\_\_\_\_/Н.В. Казанская

«09» ноября 2023г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦОПП

\_\_\_\_\_/В.А.Лихачева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА:  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ  
ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ И ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ И МОНТАЖА  
ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ ЭЛЕКТРОННОГО УСТРОЙСТВА**

**Направление подготовки (специальности):**

11.02.01 Радиоаппаратостроение, 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования, 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники, по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования, 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, 11.02.17 Разработка электронных систем и устройств.

**Категория слушателей:** преподаватели и сотрудники среднего профессионального образовательного учреждения

**Уровень квалификации:** 3

**Объем:** 136 часов

**Срок:** 68 дней

**Форма обучения:** Очная

**Организация процесса обучения:** единовременно, с применением технологий электронного обучения

Каменск-Уральский, 2023

**Направленность программы** “Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства” – программа по компетенции будущего.

**Актуальность программы** определяется активным внедрением индустрии электроники в различные сферы жизни современного человека. Почти каждый аспект сегодняшнего мира опирается или использует технологии электроники: аэрокосмическая и военная промышленность, транспорт, энергетика, робототехника, связь и телекоммуникации и т.д. Данная программа позволяет обеспечить освоение навыков разработки электронных систем с применением технологии прототипирования. А также формирование у слушателей профессиональных компетенций по выполнению монтажа и сборки электронных систем с применением технологии прототипирования.

Дополнительная профессиональная программа разработана на основе ФГОС СПО 11.02.01 «Радиоаппаратостроение», и технического описания компетенции «Электроника» (стандарт компетенции движения Профессионалы).

### **Компетенции**

В ходе реализации программы слушатели осваивают компетенции, необходимые для проектирования схем прототипов и сборки и монтажа электронных устройств:

ПК 1.1. Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной.

ПК 2.1. Осуществлять сборку и монтаж печатной платы в соответствии со стандартом IPC-A-610;

ПК 2.2. Проверять функциональные возможности печатной платы в соответствии с требованиями технического задания.

**Цель обучения по программе:** формирование у слушателей общих и профессиональных компетенций по разработке прототипа схемы электрической принципиальной. Слушатель получит практический опыт сборки и подключения электронных устройств, узнает основные элементы цифровой и аналоговой техники, научится определять, собирать и использовать различные типы деталей и деталей

компонентов для поверхностного монтажа

В результате изучения модуля слушатель должен освоить новые виды профессиональной деятельности:

ВД.1. Проектирование схем прототипов

ВД.2. Сборка и монтаж прототипа электронного устройства.

За основу содержания программы взято техническое описание компетенции «Электроника» (стандарт компетенции движения Профессионалы).

Разработчик(и): Зарипова Миннигуль Минематовна Методист

Организация: государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск – Уральский радиотехнический техникум»

Рассмотрено на заседании

Методического совета

Центра опережающей профессиональной подготовки

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ Г.

Председатель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

## Оглавление

1. Общая характеристика программы .....	6
1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы .....	6
1.2. Цели реализации программы .....	6
1.3. Требования к слушателям .....	6
1.4. Требования к результатам освоения программы .....	6
1.5. Форма документа.....	7
2. Учебный план .....	8
3. Календарный учебный график.....	9
4. Программы учебных модулей.....	10
5. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	10
5.1. Материально-техническое обеспечение .....	25
5.2. Кадровое обеспечение .....	26
5.3. Организация образовательного процесса .....	27
5.4. Информационное обеспечение обучения .....	28
6. Контроль и оценка результатов освоения программы .....	29
Бланк согласования программы.....	31
Фонд оценочных средств.....	63

## **1. Общая характеристика программы**

### **1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы**

Нормативно- правовую основу разработки программы составляют:

Нормативно- правовую основу разработки программы составляют:

Нормативно- правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013г. №499 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» .

- Техническое описание компетенции «Электроника» (стандарт компетенции движения Профессионалы), 2023 год.

### **1.2. Цели реализации программы**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

### **1.3. Требования к слушателям**

К освоению программы допускаются лица, работающие в сфере среднего профессионального образования (без ограничения по возрасту).

### **1.4. Требования к результатам освоения программы**

Результатом освоения программы является освоение следующих профессиональных и общих компетенций:

Код	Наименование профессиональной компетенции
ПК 1.1	Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной
ПК 2.1	Осуществлять сборку и монтаж печатной платы в соответствии со стандартом IPC-A-610
ПК 2.2	Проверять функциональные возможности печатной платы в соответствии с требованиями технического задания

Код	Наименование общей компетенции
ОК 1.1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 1.2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

### **1.5. Форма документа**

По результатам освоения программы выдается: Удостоверение о повышении квалификации

## 2. Учебный план

Наименование компонентов программы	Объем программы (академические часы)							
	Всего	В том числе с применением ДОТ и ЭО	Самостоятельная работа	Консультация	Нагрузка во взаимодействии с преподавателями			
					Теоретическое обучение	Практические и лабораторные работы	Практика (стажировка )	Промежуточная аттестация, форма
<b>Модуль 1</b> Модуль 1 Разработка прототипа схемы электрической принципиальной	75				30	44		1, Зачёт с оценкой
<b>Модуль 2</b> Модуль 2 Выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства	55				14	40		1, Зачёт с оценкой
<b>Итоговая аттестация</b>	6							Квалификационный экзамен
<b>Итого по программе</b>	136							

### 3. Календарный учебный график

Компоненты программы	Вид учебной нагрузки	Временные параметры (дней)									Всего
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Модуль 1</b> Модуль 1 Разработка прототипа схемы электрической принципиальной	Аудиторное обучение	10	10	10	10	10	12	12			74
	Промежуточная аттестация									1	1
<b>Модуль 2</b> Модуль 2 Выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства	Аудиторное обучение	6	8	8	8	8	8	8			54
	Промежуточная аттестация									1	1
<b>Итоговая аттестация</b>	Квалификационный экзамен									6	6
<b>Итого в неделю</b>		16	18	18	18	18	20	20		8	136

#### 4. Программы учебных модулей

##### 4.1. Модуль 1. Модуль 1 Разработка прототипа схемы электрической принципиальной

В результате освоения модуля «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной» слушатель получит практический опыт проектирования схем прототипов, узнает методы проектирования электронных схем, научится использовать цифровую документацию, освоит компетенцию ПК.1.1. Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной.

##### 4.1.1. Цели реализации модуля

Цель реализации модуля: в результате изучения модуля обучающийся должен освоить новые виды профессиональной деятельности:

ВД.1. Проектирование схем прототипов

##### 4.1.2. Требования к результатам освоения модуля

Результатом освоения модуля является освоение следующих профессиональных и общих компетенций:

Код	Наименование профессиональной компетенции
ПК 1.1	Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной

Код	Наименование общей компетенции
ОК 1.1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 1.2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

В результате освоения модуля слушатель должен:

**- иметь практический опыт:**

- проектирования схем прототипов и/или решение технических проблем;

- тестирования схем, узлов и систем в целом;

**- знать:**

- материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта;
- основные элементы цифровой и аналоговой техники;
- аналоговые и цифровые схемы, схемы датчиков;
- технологии переменного и постоянного тока;
- методы проектирования электронных схем;
- практическое применение принципов электроники;
- способы выполнения измерений на практических схемах;
- типовые инструменты, используемые при сборке электроники;

**- уметь:**

- читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации;
- использовать цифровую документацию;
- определять, собирать и использовать электромеханические детали.

### 4.1.3. Программа модуля

Наименование разделов, тем модуля	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы. Вид учебных занятий. Виды выполняемых работ.	Объем часов
1	2	3
Тема "Модуль 1 "	<b>Содержание:</b> Разработка прототипа схемы электрической принципиальной	74
	<i>Лекция</i> Пассивные РЭ. Виды, свойства и характеристики.	2
	<i>Лекция</i> Полупроводниковые РЭ. Виды, свойства и характеристики.	2
	<i>Лекция</i> Основы схемотехники электронных устройств.	2

<i>Лекция</i> Современная элементная база электронных устройств.	2
<i>Лекция</i> Принципы построения электрических схем. Базовые электронные схемы.	2
<i>Лекция</i> Знакомство с ПО Falstad. Построение базовых электронных схем.	2
<i>Лекция</i> Знакомство с ПО Falstad. Симуляция и моделирование базовых электронных схем с помощью SPICE-моделей РЭ.	2
<i>Лекция</i> Знакомство с ПО Kompas 3D. Изучение интерфейса программного обеспечения.	2
<i>Лекция</i> Знакомство с ПО Kompas 3D. Изучение библиотеки ESKD.	2
<i>Лекция</i> Знакомство с ПО Kompas 3D. Построение базовых электронных схем.	2
<i>Лекция</i> Знакомство с ПО Delta Designer. Изучение интерфейса программы.	2
<i>Лекция</i> Знакомство с ПО Delta Designer. Изучение внутренней библиотеки электронных элементов программы.	2
<i>Лекция</i> Знакомство с ПО Delta Designer. Обучение созданию нового библиотечного элемента.	2
<i>Лекция</i> Знакомство с ПО Delta Designer. Построение базовых электронных схем.	2
<i>Лекция</i> Знакомство с ПО Delta Designer. Проведение измерений схемы электрической принципиальной в среде SPICE-симуляций.	2
<i>Практическое занятие</i>	2

Работа в программном обеспечении Falstad. Построение базовой электронной схемы.	
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Falstad. Построение базовой электронной схемы.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Falstad Эмуляция электронной схемы и проведение измерений.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Falstad Эмуляция электронной схемы и проведение измерений.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Kompas 3D. Использование библиотеки ESKD для построения базовой электронной схемы.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Kompas 3D. Использование библиотеки ESKD для построения базовой электронной схемы.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Построение базовой электронной схемы с помощью внутренней библиотеки радиоэлементов Delta Designer	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Построение базовой электронной схемы с помощью внутренней библиотеки радиоэлементов Delta Designer	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Создание новых УГО библиотечных элементов в программном обеспечении Delta Designer.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Создание новых УГО библиотечных элементов в программном обеспечении Delta Designer.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Построение базовых электронных схем с помощью пользовательской библиотеке	2

радиоэлементов.	
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Построение базовых электронных схем с помощью пользовательской библиотеке радиоэлементов.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Создание печатной платы базовой электронной схемы с помощью внутренней библиотеки радиоэлементов Delta Designer.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Создание печатной платы базовой электронной схемы с помощью внутренней библиотеки радиоэлементов Delta Designer.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Создание новых посадочных мест элементов в программном обеспечении Delta Designer	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Создание новых посадочных мест элементов в программном обеспечении Delta Designer	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Создание печатной платы базовой электронной схемы с использованием пользовательской библиотеки	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Создание печатной платы базовой электронной схемы с использованием пользовательской библиотеки	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Симуляция электронной схемы в среде SPICE-симуляции.	2
<i>Практическое занятие</i>	
Работа в программном обеспечении Delta Designer. Симуляция электронной схемы в среде SPICE-симуляции.	2
<i>Практическое занятие</i>	
	2

	Работа в программном обеспечении Delta Designer. Проведение измерений схемы электрической принципиальной в среде SPICE-симуляций.	
	<i>Практическое занятие</i>	
	Работа в программном обеспечении Delta Designer. Проведение измерений схемы электрической принципиальной в среде SPICE-симуляций.	2
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачёт с оценкой Тестирование	1
<b>Итого:</b>		75

#### 4.1.4. Материально-техническое обеспечение

Кабинет (лаборатория), мастерская	Оборудование и технические средства обучения
Мастерская - ФБ Электроника	1 Источник бесперебойного питания 2 Монитор BenQ BL2420PT 3 Системный блок с клавиатурой, мышью  1 Операционная система Microsoft Windows 10 2 Пакет для моделирования электронных схем на основе SPICE моделей Delta Design 3 Программное обеспечение для просмотра и редактирования текстовых документов Microsoft Office Word 4 Программное обеспечение для просмотра и редактирования электронных таблиц Microsoft Office Excel 5 Программное обеспечение для просмотра файлов в формате PDF Microsoft Edge

#### 4.1.5. Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю, в том числе прохождения практики: наличие высшего образования, соответствующего профилю модуля «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной»;

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы

«Электроника»;

- дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

#### **4.1.6. Организация образовательного процесса**

Занятия слушателей по дополнительной образовательной программе «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства» проводятся в мастерской «Электроника».

Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с расписанием занятий и учебным планом программы.

Виды учебной деятельности в рамках реализации программы:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- консультации.

Все учебные занятия проводятся с применением технологий электронного обучения.

#### **4.1.7. Информационное обеспечение обучения**

Основная литература:

1. 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 : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. - 224 с.

Дополнительная литература:

1. Готра, З. Ю. Справочник регулировщика радиоэлектронной аппаратуры / З. Ю. Готра, В.И. Матвиив, П.П. Паскур.- 2-е изд. – Львов, 1987. - 184 стр
2. Техническая документация по компетенции «Электроника» 2020 года

Электронные и интернет-ресурсы:

1. <http://smmps.h18.ru/repair.html> Учебные книги по ремонту радиоэлектронной аппаратуры.

2. Иллюстрированный самоучитель по схемотехнике  
<http://samoychiteli.ru/document4927.html>

#### 4.1.8. Контроль и оценка результатов освоения модуля

Результат освоения программы	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной	Самостоятельно осуществляет анализ элементарной базы и осуществляет проектирование схем прототипов
ОК 1.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Самостоятельно выбирает способы решения задач профессиональной деятельности в соответствии с заданием
ОК 1.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Самостоятельно находит и использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации в соответствии с заданием

Форма и вид аттестации по модулю:

Текущий контроль результатов осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета, вид промежуточной аттестации - тестирование.

Критерии оценивания тестового задания: каждый верно выбранный ответ оценивается в один балл. Далее, сумма всех баллов переводится в соответствующую отметку.

Перевод баллов в отметку:

34 - 31 баллов – отлично (5);

30 - 27 баллов – хорошо (4);

26 - 23 баллов – удовлетворительно (3);

22 и менее баллов – неудовлетворительно (2).

## **4.2. Модуль 2. Модуль 2 Выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства**

**Направленность программы** “Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства” – программа по компетенции будущего.

**Актуальность программы** определяется активным внедрением индустрии электроники в различные сферы жизни современного человека. Почти каждый аспект сегодняшнего мира опирается или использует технологии электроники: аэрокосмическая и военная промышленность, транспорт, энергетика, робототехника, связь и телекоммуникации и т.д. Данная программа позволяет обеспечить освоение навыков разработки электронных систем с применением технологии прототипирования. А также формирование у слушателей профессиональных компетенций по выполнению монтажа и сборки электронных систем с применением технологии прототипирования. Дополнительная профессиональная программа разработана на основе ФГОС СПО 11.02.01 «Радиоаппаратостроение», и технического описания компетенции «Электроника» (стандарт компетенции движения Профессионалы).

### **Компетенции**

В ходе реализации программы слушатели осваивают компетенции, необходимые для проектирования схем прототипов и сборки и монтажа электронных устройств:

ПК 2.1. Осуществлять сборку и монтаж печатной платы в соответствии со стандартом IPC-A-610;

ПК 2.2. Проверять функциональные возможности печатной платы в соответствии с требованиями технического задания.

**Цель обучения по программе:** формирование у слушателей общих и профессиональных компетенций по разработке прототипа схемы электрической принципиальной. Слушатель получит практический опыт сборки и подключения электронных устройств, узнает основные элементы цифровой и аналоговой техники, научится определять, собирать и использовать различные типы деталей и деталей

компонентов для поверхностного монтажа

В результате изучения модуля слушатель должен освоить новый вид профессиональной деятельности:

ВД.2. Сборка и монтаж прототипа электронного устройства.

За основу содержания программы взято техническое описание компетенции «Электроника» (стандарт компетенции движения Профессионалы).

#### 4.2.1. Цели реализации модуля

ВД.2. Сборка и монтаж прототипа электронного устройства

#### 4.2.2. Требования к результатам освоения модуля

Результатом освоения модуля является освоение следующих профессиональных и общих компетенций:

Код	Наименование профессиональной компетенции
ПК 2.1	Осуществлять сборку и монтаж печатной платы в соответствии со стандартом IPC-A-610
ПК 2.2	Проверять функциональные возможности печатной платы в соответствии с требованиями технического задания

В результате освоения модуля слушатель должен:

#### - иметь практический опыт:

- сборки и подключения электронных устройств;
- проектирования схем прототипов и/или решение технических проблем;
- тестирования схем, узлов и систем в целом;

#### - знать:

- материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта;
- основные элементы цифровой и аналоговой техники;
- аналоговые и цифровые схемы, схемы датчиков;
- технологии переменного и постоянного тока;
- методы проектирования электронных схем;

- практическое применение принципов электроники;
- способы выполнения измерений на практических схемах;
- типовые инструменты, используемые при сборке электроники;

**- уметь:**

- читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации;
- выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений;
- использовать цифровую документацию;
- определять, собирать и использовать электромеханические детали;
- проводить сборку механических деталей для формирования рабочих блоков;
- определять, собирать и использовать различные типы деталей и детали компонентов для поверхностного монтажа;
- выполнять пайку компонентов, используя бессвинцовый припой для обеспечения соответствия требованиям отраслевых стандартов.

### 4.2.3. Программа модуля

Наименование разделов, тем модуля	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы. Вид учебных занятий. Виды выполняемых работ.	Объем часов
1	2	3
Тема "Модуль 2 «Выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства»"	<b>Содержание:</b> Теоретическое занятие	54
	<i>Лекция</i> Знакомство с требованиями международного стандарта к сборке и монтажу печатных плат.	2
	<i>Лекция</i> Правила подготовки компонентов к монтажу на печатную плату.	2
	<i>Лекция</i> Правила установки ТНТ компонентов на печатную плату.	2
	<i>Лекция</i>	2
	<i>Лекция</i>	2

Правила установки SMD компонентов на печатную плату.	
<i>Лекция</i> Особенности пайки бессвинцовым припоем. Инструменты и оборудование, применяемые при сборке и монтаже печатных плат.	2
<i>Лекция</i> Ознакомление с эффективными методами пайки.	2
<i>Лекция</i> Ознакомления с лучшими практиками пайки.	2
<i>Практическое занятие</i> Подготовка к монтажу проводов и кабелей.	2
<i>Практическое занятие</i> Лужение выводов ТНТ-компонентов.	2
<i>Практическое занятие</i> Формовка выводов ТНТ компонентов.	2
<i>Практическое занятие</i> Пайка ТНТ компонентов на плату макетную.	2
<i>Практическое занятие</i> Пайка ТНТ компонентов на плату макетную.	2
<i>Практическое занятие</i> Пайка ТНТ компонентов на плату макетную.	2
<i>Практическое занятие</i> Пайка SMD компонентов на плату макетную.	2
<i>Практическое занятие</i> Пайка SMD компонентов на плату макетную.	2
<i>Практическое занятие</i> Пайка SMD компонентов на плату макетную.	2
<i>Практическое занятие</i> Сборка и монтаж базовых схем электронных на плате макетной.	2
<i>Практическое занятие</i> Сборка и монтаж базовых схем электронных на плате макетной.	2

	<i>Практическое занятие</i> Сборка и монтаж базовых схем электронных на плате макетной.	2
	<i>Практическое занятие</i> Сборка и монтаж базовых схем электронных на плате макетной.	2
	<i>Практическое занятие</i> Сборка и монтаж базовых схем электронных на плате макетной.	2
	<i>Практическое занятие</i> Проверка работоспособности готовых устройств	2
	<i>Практическое занятие</i> Проверка работоспособности готовых устройств	2
	<i>Практическое занятие</i> Проверка работоспособности готовых устройств	2
	<i>Практическое занятие</i> Проведение измерений базовых электронных схем.	2
	<i>Практическое занятие</i> Проведение измерений базовых электронных схем.	2
	<i>Практическое занятие</i> Проведение измерений базовых электронных схем.	2
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачёт с оценкой Тестирование	1
<b>Итого:</b>		55

#### 4.2.4. Материально-техническое обеспечение

<b>Кабинет (лаборатория), мастерская</b>	<b>Оборудование и технические средства обучения</b>
Мастерская - ФБ Электроника	1 Дымоуловитель с угольным фильтром 2 Источник бесперебойного питания 3 Монитор 4 Монитор BenQ BL2420PT 5 Радиокласс (радиомикрофон) Сонет РСМ РМ-1-1 (заушный индуктор и

индукционная петля)

6 Системный блок с клавиатурой, мышью

7 Цифровой осциллограф реального времени смешанных сигналов

8 Четырёхканальная паяльно-ремонтная станция (в комплекте: микропаяльник, вакуумный отсос, микротермопинцет) ATTEN MS-900

1 Операционная система Microsoft Windows 10

2 Пакет для моделирования электронных схем на основе SPICE моделей Delta Design

3 Программное обеспечение для просмотра и редактирования текстовых документов Microsoft Office Word

4 Программное обеспечение для просмотра и редактирования электронных таблиц Microsoft Office Excel

5 Программное обеспечение для просмотра файлов в формате PDF Microsoft Edge

#### **4.2.5. Кадровое обеспечение**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю, в том числе прохождения практики: наличие высшего образования, соответствующего профилю модуля «Выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства»;

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы «Электроника»;
- дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

#### **4.2.6. Организация образовательного процесса**

Занятия слушателей по дополнительной образовательной программе «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства» проводятся в мастерской «Электроника». Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с

расписанием занятий и учебным планом программы.

Виды учебной деятельности в рамках реализации программы:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- консультации.

Все учебные занятия проводятся с применением технологий электронного обучения.

#### **4.2.7. Информационное обеспечение обучения**

Основная литература:

1. 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 : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. - 224 с.

Дополнительная литература:

1. Готра, З. Ю. Справочник регулировщика радиоэлектронной аппаратуры / З. Ю. Готра, В.И. Матвиив, П.П. Паскур.- 2-е изд. – Львов, 1987. - 184 стр.
2. Техническая документация по компетенции «Электроника» 2020 года

Электронные и интернет-ресурсы:

1. <http://smmps.h18.ru/repair.html> Учебные книги по ремонту радиоэлектронной аппаратуры.
2. Иллюстрированный самоучитель по схемотехнике  
<http://samoychiteli.ru/document4927.html>

#### 4.2.8. Контроль и оценка результатов освоения модуля

Результат освоения программы	Основные показатели оценки результата
ПК 2.1 Осуществлять сборку и монтаж печатной платы в соответствии со стандартом IPC-A-610	Самостоятельно осуществляет сборку и монтаж печатной платы в соответствии со стандартом IPC-A-610
ПК 2.2 Проверять функциональные возможности печатной платы в соответствии с требованиями технического задания	Освоил навыки проверки функциональных возможностей печатной платы в соответствии с требованиями технического задания

Форма и вид аттестации по модулю:

Текущий контроль результатов осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, в виде выполнения тестового задания.

Тестовое задание содержит 24 вопроса.

Критерии оценивания тестового задания: каждый верно выбранный ответ оценивается в один балл. Далее, сумма всех баллов переводится в соответствующую отметку.

Перевод баллов в отметку:

24-22 баллов – отлично (5);

21-19 баллов – хорошо (4);

18-16 баллов – удовлетворительно (3);

15 и менее баллов – неудовлетворительно (2).

## 5. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 5.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет (лаборатория), мастерская	<b>Оборудование и технические средства обучения</b>
Мастерская - ФБ Электроника	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Источник бесперебойного питания</li><li>2 Монитор BenQ BL2420PT</li><li>3 Системный блок с клавиатурой, мышью</li><li>4 Дымоуловитель с угольным фильтром</li><li>5 Монитор</li><li>6 Радиокласс (радиомикрофон) Сонет РСМ РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля)</li><li>7 Цифровой осциллограф реального времени смешанных сигналов</li><li>8 Четырёхканальная паяльно-ремонтная станция (в комплекте: микропаяльник, вакуумный отсос, микротермопинцет) ATTEN MS-900</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>1 Операционная система Microsoft Windows 10</li><li>2 Пакет для моделирования электронных схем на основе SPICE моделей Delta Design</li><li>3 Программное обеспечение для просмотра и редактирования текстовых документов Microsoft Office Word</li><li>4 Программное обеспечение для просмотра и редактирования электронных таблиц Microsoft Office Excel</li><li>5 Программное обеспечение для просмотра файлов в формате PDF Microsoft Edge</li></ol>

### 5.2. Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю, в том числе прохождения практики: наличие высшего образования, соответствующего профилю модуля «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной», профилю модуля "Выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства»;

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы «Электроника»;
- дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

### **5.3. Организация образовательного процесса**

Занятия слушателей по дополнительной образовательной программе «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства» проводятся в мастерской «Электроника». Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с расписанием занятий и учебным планом программы.

Виды учебной деятельности в рамках реализации программы:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- консультации.

Все учебные занятия проводятся с применением технологий электронного обучения.

### **5.4. Информационное обеспечение обучения**

Основная литература:

1. 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 : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. - 224 с.
2. 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 : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. - 224 с.

Дополнительная литература:

1. Готра, З. Ю. Справочник регулировщика радиоэлектронной аппаратуры / З. Ю. Готра, В.И. Матвиив, П.П. Паскур.- 2-е изд. – Львов, 1987. - 184 стр
2. Техническая документация по компетенции «Электроника» 2020 года
3. Готра, З. Ю. Справочник регулировщика радиоэлектронной аппаратуры / З. Ю. Готра, В.И. Матвиив, П.П. Паскур.- 2-е изд. – Львов, 1987. - 184 стр.
4. Техническая документация по компетенции «Электроника» 2020 года

Электронные и интернет-ресурсы:

1. <http://smps.h18.ru/repair.html> Учебные книги по ремонту радиоэлектронной аппаратуры.
2. Иллюстрированный самоучитель по схемотехнике  
<http://samoychiteli.ru/document4927.html>
3. <http://smps.h18.ru/repair.html> Учебные книги по ремонту радиоэлектронной аппаратуры.
4. Иллюстрированный самоучитель по схемотехнике  
<http://samoychiteli.ru/document4927.html>

## 6. Контроль и оценка результатов освоения программы

Результат освоения программы	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной	Самостоятельно осуществляет анализ элементарной базы и осуществляет проектирование схем прототипов
ОК 1.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Самостоятельно выбирает способы решения задач профессиональной деятельности в соответствии с заданием
ОК 1.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Самостоятельно находит и использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации в соответствии с заданием
ПК 2.1 Осуществлять сборку и монтаж печатной платы в соответствии со стандартом IPC-A-610	Самостоятельно осуществляет сборку и монтаж печатной платы в соответствии со стандартом IPC-A-610
ПК 2.2 Проверять функциональные возможности печатной платы в соответствии с требованиями технического задания	Освоил навыки проверки функциональных возможностей печатной платы в соответствии с требованиями технического задания

### Контроль и оценка результатов освоения программы:

Результат освоения программы	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной	Самостоятельно осуществляет анализ элементарной базы и осуществляет проектирование схем прототипов
ПК 1.2 Проверять функциональные возможности печатной платы в соответствии с требованиями технического задания	Освоил навыки проверки функциональных возможностей печатной платы в соответствии с требованиями технического задания
ОК 1.1 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и	Самостоятельно организует собственную деятельность, выбирает способы выполнения профессиональных задач

качество	
ОК 1.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Самостоятельно выбирает способы решения задач профессиональной деятельности в соответствии с заданием
ОК 1.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Самостоятельно находит и использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации в соответствии с заданием

Форма и вид аттестации по модулям.

Текущий контроль результатов осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета, вид промежуточной аттестации - тестирование.

Критерии оценивания тестового задания: каждый верно выбранный ответ оценивается в один балл. Далее, сумма всех баллов переводится в соответствующую отметку.

Перевод баллов в отметку:

34 - 31 баллов – отлично (5);

30 - 27 баллов – хорошо (4);

26 - 23 баллов – удовлетворительно (3);

22 и менее баллов – неудовлетворительно (2).

Итоговая аттестация по программе: Квалификационный экзамен, Выполнение практической работы .

## Бланк согласования программы

Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение сборки  
и монтажа печатной платы электронного устройства

Наименование организации заказчика	
ФИО и должность представителя заказчика	
Замечания	
Предложения	

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ Г.

## **Фонд оценочных средств**

Приложение

## **Фонд оценочных средств**

Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
**«Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение  
сборки и монтажа печатной платы электронного устройства»**  
*(итоговая аттестация)*

Каменск-Уральский, 2023

Итоговая аттестация по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства» проводится в форме квалификационного экзамена в виде выполнения практической работы. Максимальное время выполнения : 6 часов.

### **Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств разработан с учетом требований стандарта WorldSkills по компетенции «Электроника».

### **Критерии оценки**

В результате успешного освоения программы, выполнения практических работ слушатель должен получить прототип устройства в соответствии со стандартом IPC-A-610:  
выполнен монтаж электрорадиоэлементов и сборка прототипа в полном объеме. Оценка за выполненное задание представлена в таблице 1.

**Таблица 1** - Критерии успешного выполнения практического задания

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
Отлично	Прототип устройства изготовлен в соответствии со стандартом IPC-A-610: выполнен монтаж электрорадиоэлементов и сборка прототипа в полном объеме
Хорошо	Прототип устройства изготовлен в соответствии со стандартом IPC-A-610: выполнен монтаж электрорадиоэлементов и сборка прототипа не в полном объеме – 1-2 электрорадиоэлемента отсутствуют
Удовлетворительно	Прототип устройства изготовлен в соответствии со стандартом IPC-A-610: выполнен монтаж электрорадиоэлементов и сборка прототипа не в полном объеме – отсутствуют около 50% электрорадиоэлементов
Неудовлетворительно	Прототип устройства не изготовлен

## Разработка прототипа схемы в Delta Design

### Практическая работа 1.

#### Создание проекта. Знакомство с базой компонентов

Место выполнения задания: мастерская электроники

Максимальное время выполнения задания: 4 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

#### Задание:

1. Запустите программу Delta Design.
2. Создайте в программе новый проект под своей фамилией.
3. Ознакомьтесь с интерфейсом программы, расположением органов управления, расположением библиотеки компонентов.
4. Откройте библиотеку компонентов.
5. В библиотеке компонентов осуществите поиск и установку на рабочее поле программы элементов, заданных преподавателем.
6. Сохраните свой проект.
7. Сделайте вывод по проделанной работе.

### Практическая работа 2. Создание библиотечного элемента

Место выполнения задания: мастерская электроники

Максимальное время выполнения задания: 4 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

#### Задание:

1. Запустите программу Delta Design. Откройте сохраненный ранее вами проект.
  2. Откройте библиотеку компонентов программы.
-

3. По заданию преподавателя создайте новый компонент.
4. Задайте необходимые параметры нового компонента.
5. Сохраните новый компонент в библиотеке.
6. Сохраните свой проект.
7. Сделайте вывод по проделанной работе.

### **Практическая работа 3.**

#### **Создание схемы электрической принципиальной**

Место выполнения задания: мастерская электроники

Максимальное время выполнения задания: 4 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

#### **Задание:**

1. Запустите программу Delta Design. Откройте сохраненный ранее вами проект.
2. Откройте библиотеку компонентов программы.
3. По заданию преподавателя реализуйте на рабочем поле программы схему электрическую принципиальную.
4. Проверьте схему на ошибки.
5. Сохраните свой проект.
6. Сделайте вывод по проделанной работе.

### **Практическая работа 4. Эмуляция схемы и проведение измерений**

Место выполнения задания: мастерская электроники.

Максимальное время выполнения задания: 4 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

**Задание:**

1. Запустите программу Delta Design. Откройте сохраненный вами проект.
  2. Подключите необходимое измерительное оборудование к ранее реализованной схеме электрической принципиальной.
  4. Запустите схему и проверьте ее работоспособность. Проведите измерение параметров сигнала.
  5. Сохраните свой проект.
  6. Сделайте вывод по проделанной работе.
- 

**Практическое занятие 5. Подготовка к монтажу проводов и кабелей**

Цель работы. Научиться выполнять подготовку проводов к пайке и их соединение. Научиться осуществлять снятие изоляции с монтажных проводов. Научиться выполнять скручивание однопроволочных и многопроволочных проводов. Научиться выполнять облуживание проводов и пайку.

**Оснащение:**

- комплект монтажных проводов;
- инструмент для снятия изоляции;
- паяльная станция.

**Методика проведения работы:**

1. Ознакомьтесь с требованиями техники безопасности при выполнении монтажно-сборочных работ.
2. Выполните анализ имеющихся монтажных проводов: количество жил, материал изоляции.
3. Выполните снятие изоляции с жилы провода. Допускается отсутствие изоляции от 0,8 до 1,2 см. Для многожильного провода выполните скрутку.
4. Выполните лужение жилы провода.
5. Повторите операции п.3 и п.4 с остальными проводами.
6. Выполните пайку концов проводов между собой.
7. Проанализируйте качество пайки и сделайте вывод о проделанной работе.

## **Практическое занятие 6. Лужение выводов ТНТ-компонентов**

Цель работы. Научиться выполнять подготовку ТНТ-компонентов к монтажу на печатную плату, научиться осуществлять лужение выводов компонентов.

Оснащение:

- комплект ТНТ-компонентов;
- инструмент и приспособления для пайки;
- паяльная станция.

Методика проведения работы:

1. Выполните анализ имеющихся радиоэлементов.
2. Выполните лужение выводов радиоэлементов.
3. Выполните формовку выводов радиоэлементов.
4. Проанализируйте качество пайки и сделайте вывод о проделанной работе.

## **Практическое занятие 7. Пайка ТНТ-компонентов на макетную плату**

Цель работы. Научиться выполнять монтаж ТНТ-компонентов в отверстия печатной платы.

Оснащение:

- плата печатная;
- комплект радиоэлементов;
- паяльная станция;
- инструмент и приспособления для пайки;
- сборочный чертеж.

Методика проведения работы:

1. Подключите паяльную станцию. Выполните монтаж ТНТ-компонентов в отверстия печатной платы в соответствии со сборочным чертежом.
2. Сделайте вывод о проделанной работе.

## **Практическое занятие 8. Пайка SMD-компонентов на макетную плату**

Цель работы. Научиться выполнять монтаж SMD-компонентов на контактные площадки печатной платы.

Оснащение:

- плата печатная;
- комплект радиоэлементов;
- паяльная станция;
- инструмент и приспособления для пайки;
- сборочный чертеж.

Методика проведения работы:

1. Подключите паяльную станцию. Выполните монтаж SMD -компонентов на контактные площадки печатной платы в соответствии со сборочным чертежом.
2. Сделайте вывод о проделанной работе.

### **Практическое занятие 9. Сборка и монтаж электронного устройства. Проверка работоспособности готового устройства**

Цель работы. Научиться выполнять сборку и монтаж полноценного электронного устройства. Научиться проверять работоспособность вобранного устройства.

Оснащение:

- плата печатная;
- комплект радиоэлементов;
- паяльная станция;
- инструмент и приспособления для пайки;
- сборочный чертеж.

Методика проведения работы:

1. Подключите паяльную станцию. Выполните монтаж SMD-компонентов на контактные площадки печатной платы в соответствии со сборочным чертежом.
2. Выполните монтаж ТНТ-компонентов в отверстия печатной платы в соответствии со сборочным чертежом.
3. Собранное устройство подключите к выводам источника питания.
4. Включите источник питания и подайте питающее напряжение в соответствии с документацией на устройство.
5. Визуально оцените работоспособность устройства (светодиоды горят?).
6. Сделайте вывод о проделанной работе.

**Фонд оценочных средств**

Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
«Разработка прототипа схемы электрической принципиальной»

*(промежуточная аттестация)*

Каменск-Уральский, 2023

Промежуточная аттестация слушателей проводится в форме тестирования.

**Условия выполнения задания:**

- место выполнения задания: мастерская электроники;
- время выполнения – 45 минут.

Критерии оценивания тестового задания: каждый верно выбранный ответ оценивается в один балл. Далее, сумма всех баллов переводится в соответствующую отметку.

Перевод баллов в отметку:

34 - 31 баллов – отлично (5);

30 - 27 баллов – хорошо (4);

26 - 23 баллов – удовлетворительно (3);

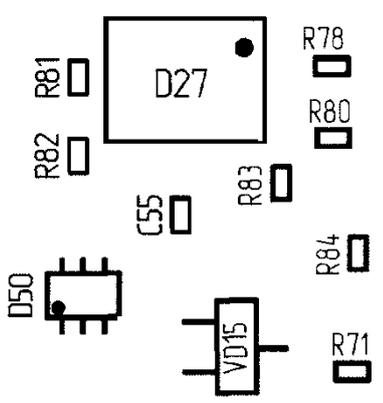
22 и менее баллов – неудовлетворительно (2).

**Тестовое задание «Основы схемотехники электронных устройств»**

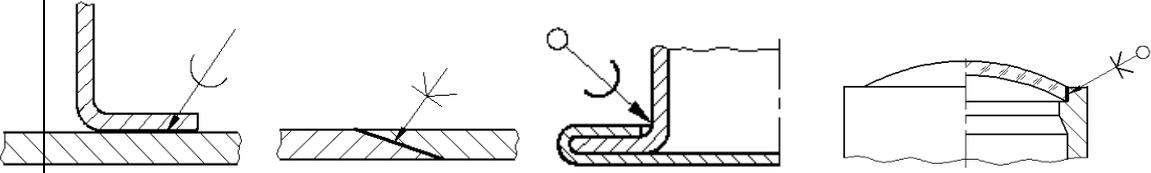
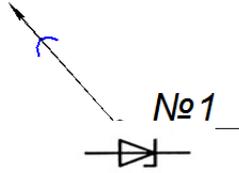
Задание: выберите верный вариант ответа в приведенном ниже тесте.

№	Вопрос/Варианты ответа
1.	<b>Элемент «резистор» предназначен для:</b>
	Варианты ответа: А. распределения напряжения в электрической цепи Б. накопления энергии электрического поля В. накопления энергии магнитного поля
2.	<b>Все вещества, в зависимости от способности проводить электрический ток, делятся на:</b>
	Варианты ответа: А. твердые, жидкие, газообразные Б. проводники, полупроводники, диэлектрики В. органические и неорганические
3.	<b>Биполярный транзистор имеет три электрода (вывода):</b>
	Варианты ответа: А. анод, катод и сетка Б. сток, исток, затвор В. эмиттер, коллектор и база

4.	<p><b>Элемент «конденсатор» обладает свойством:</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. преобразовывать тепловую энергию в электрическую</p> <p>Б. накапливать энергию электрического поля</p> <p>В. преобразовывать электрическую энергию в тепловую</p>
5.	<p><b>Работа, по перемещению заряда из точки А в точку Б, называется:</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. сила тока</p> <p>Б. мощность</p> <p>В. напряжение</p>
6.	<p><b>Элемент, пропускающий электрический ток только в одном направлении, называется:</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. катушка индуктивности</p> <p>Б. выпрямительный диод</p> <p>В. конденсатор</p>
7.	<p><b>Устройство, предназначенное для повышения или понижения напряжения (силы тока) в электрической цепи, называется:</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. трансформатор</p> <p>Б. реле</p> <p>В. резистор</p>
8.	<p><b>Место пересечения трех и более ветвей в схеме, называется:</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. узел</p> <p>Б. точка</p> <p>В. контур</p>
9.	<p><b>Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна ____:</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. мощности, рассеиваемой на этом участке</p> <p>Б. сопротивлению этого участка</p> <p>В. работе, совершаемой зарядами на этом участке</p>
10.	<p><b>Сигналы подразделяются на:</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. аналоговые и цифровые</p> <p>Б. прямые и волнистые</p> <p>В. открытые и закрытые</p>
11.	<p><b>Что означает аббревиатура ESD?</b></p>

	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. Антистатическая защита</p> <p>Б. Защита от воздействия статического электричества</p> <p>В. Разряд статического электричества</p> <p>Г. Антистатическая тара, инструмент</p>
<p><b>12.</b></p>	<p><b>Комплекс мероприятий по защите от воздействия статического электричества направлен на защиту...</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Изделия</p> <p>Б. Персонала</p> <p>В. По общим требованиям техники безопасности</p>
<p><b>13.</b></p>	<p><b>Попадание каких частиц в сборочные единицы недопустимо?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Металлических опилок, стружки и других токопроводящих частиц</p> <p>Б. Ворса от кисточек</p> <p>В. Любых посторонних предметов</p>
<p><b>14.</b></p>	<p><b>На какую поверхность должна быть нанесена краска при стопорении резьбового соединения по виду 22Г. (ОСТ 107.460091.14-2004)?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. На головку винта</p> <p>Б. На выступающую часть резьбы</p> <p>В. На резьбу винта, ввинчиваемую в тело детали</p>
<p><b>15.</b></p>	<p><b>Что означают приведённые в примере буквенно-числовые обозначения на поле чертежа печатного узла?</b></p> 

	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. Обозначение элементов в соответствии со схемой электрической</p> <p>Б. Габаритные размеры элементов</p> <p>В. Варианты установки элементов</p>
<b>16.</b>	<p><b>Какая тара является антистатической?</b></p> <p>Варианты ответов:</p> <p>А. Любая тара из антистатического материала</p> <p>Б. Тара, которая используется в цехе для межоперационного хранения плат и ячеек</p> <p>В. Тара с  маркировкой</p> <p>Г. Тара с  маркировкой</p>
<b>17.</b>	<p><b>Рабочие поверхности столов (столешница), настольные коврики заземляются через сопротивление...</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. 1 Ом</p> <p>Б. 2 Ом</p> <p>В. 1 МОм</p> <p>Г. 2 МОм</p> <p>Д. Через нулевое сопротивление (провод без резистора)</p>
<b>18.</b>	<p><b>При изготовлении печатных плат с монтажом надевать антистатический браслет следует ...</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Всегда</p> <p>Б. Если есть указание в технологическом процессе</p> <p>В. Если на изделии привязана этикетка «прибор чувствителен к воздействию статического электричества»</p> <p>Г. Никогда</p>
<b>19.</b>	<p><b>Каким методом производится проверка правильности монтажа на соответствие электрическим и монтажным схемам?</b></p>

	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. Методом внешнего осмотра</p> <p>Б. Методом прозвонки</p> <p>В. Методом сличения трассировки с электрической и монтажной схемами</p>
<p><b>20.</b></p>	<p><b>Как на чертеже обозначается пайка?</b></p> <p>Варианты ответа:</p>  <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">А.</span> <span style="margin-right: 100px;">Б.</span> <span style="margin-right: 100px;">В.</span> <span>Г.</span> </p>
<p><b>21.</b></p>	<p><b>Что обозначает эта выноска на сборочном чертеже?</b></p> 
	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. Пайка по контуру припоем №1, указанным в технических требованиях сборочного чертежа</p> <p>Б. Приклейка по п.20 ТТ сборочного чертежа</p> <p>В. Пайка по контуру №1</p>
<p><b>22.</b></p>	<p><b>Условно-графическое обозначение какого элемента представлено на рисунке...</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Выпрямительного диода</p> <p>Б. Стабилитрона</p> <p>В. Тиристора</p> <p>Г. Биполярного транзистора</p>
<p><b>23.</b></p>	<p><b>Каким должно быть минимальное расстояние от корпуса конденсатора до гибки и пайки его выводов?</b></p>

	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. Не менее 1 мм</p> <p>В соответствии с ТУ на элемент</p> <p>В. Не менее 3 мм</p>
<b>24.</b>	<p><b>Должен ли выступать над паяным соединением штырьковый лепесток платы при пайке на него жилы провода или вывода ЭРЭ?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Не должен выступать</p> <p>Не менее, чем на 0,5 мм</p> <p>В. Не менее, чем на 3 мм</p>
<b>25.</b>	<p><b>Каковы признаки качественного паяного, шва, определяемые при контроле качества методом внешнего осмотра</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Паяный шов должен быть ровным, непрерывным, блестящего металлического цвета, без раковин. С обеих сторон шва должна быть вогнутая галтель</p> <p>Б. Паяный шов должен быть ровным, непрерывным, блестящего металлического цвета, без раковин. С обеих сторон шва должна быть выпуклая галтель</p> <p>В. Паяный шов должен быть ровным, непрерывным, блестящего металлического цвета, без раковин, высотой не менее 1 мм</p>
<b>26.</b>	<p><b>Допускается повреждение покрытия выводов ИЭТ при рихтовке, формовке, установке и креплении ИЭТ?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Не допускается, за исключением следов (отпечатков) инструмента, не нарушающих их покрытия — оголение основного материала и не снижающих механическую прочность</p> <p>Б. Допускается</p> <p>В. Не допускается</p>
<b>27.</b>	<p><b>Какой должна быть величина расстояния от корпуса ЭРИ до места пайки при отсутствии значения, указанного в НД на элемент?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Не менее <b>0,5</b> мм</p> <p>Не менее 1 мм</p> <p>В. Не менее <b>1,5</b> мм</p>
<b>28.</b>	<p><b>Допускается ли попадание припоя и флюса на контактную часть гнезд и штырей разъёмов?</b></p>

	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. Допускается</p> <p>Не допускается</p> <p>В. Допускается попадание только флюса</p> <p>Г. Допускается попадание только припоя.</p>
<b>29.</b>	<p><b>Как допускается выполнять маркировку обозначений ЭРЭ на печатных платах?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. В любом удобном для нанесения месте рядом с ЭРЭ</p> <p>Б. В месте около элементов, где она должна быть хорошо видна и обращена в одну сторону, удобную для чтения</p> <p>В. На самих элементах, если это не повлияет на их работу и не закроет маркировку изготовителя ЭРЭ и не ухудшит качества маркировки в процессе изготовления и эксплуатации аппаратуры</p>
<b>30.</b>	<p><b>Допускается ли монтировать в одно отверстие контакт-детали несколько выводов электрорадиоэлементов или жил проводов? ГОСТ 23592-96.</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Допускается</p> <p>Б. Не допускается</p> <p>В. Допускается не более четырёх жил или выводов</p>
<b>31.</b>	<p><b>Что такое дефект?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Нарушение технологии изготовления продукции</p> <p>Б. Каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям</p> <p>В. Следы промывочной жидкости на поверхности детали</p>
<b>32.</b>	<p><b>Что такое брак?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Деталь, утратившая товарный вид</p> <p>Б. Продукция, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов.</p> <p>В. Деталь с отклонениями от чертежа, убранный в сейф</p>
<b>33.</b>	<p><b>Форма паяных соединений должна быть (допускается)</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Скелетной с вогнутыми галтелями припоя по шву и без избытка припоя и должна позволять визуально просматривать через тонкие слои припоя контуры отдельных электромонтажных элементов</p>

	<p>Б. Заливной с максимальным количеством припоя, не позволяющая визуально просматривать контуры отдельных электромонтажных элементов</p> <p>В. Заливной, при которой контуры отдельных электромонтажных элементов, входящих в соединение, полностью скрыты под припоем со стороны пайки соединения</p>
34.	<p><b>Допускается ли неполная заливка припоем отверстий диаметром более 3 мм?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Допускается</p> <p>Б. Не допускается</p>

## **Фонд оценочных средств**

Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
**«Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение  
сборки и монтажа печатной платы электронного устройства»**  
*(итоговая аттестация)*

Каменск-Уральский, 2023

Итоговая аттестация по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства» проводится в форме экзамена квалификационного в виде выполнения практической работы. Максимальное время выполнения : 4 часа.

### **Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств разработан с учетом требований стандарта WorldSkills по компетенции «Электроника».

### **Критерии оценки**

В результате успешного освоения программы, выполнения практических работ слушатель должен получить прототип устройства в соответствии со стандартом IPC-A-610:  
выполнен монтаж электрорадиоэлементов и сборка прототипа в полном объеме. Оценка за выполненное задание представлена в таблице 1.

**Таблица 1** - Критерии успешного выполнения практического задания

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
Отлично	Прототип устройства изготовлен в соответствии со стандартом IPC-A-610: выполнен монтаж электрорадиоэлементов и сборка прототипа в полном объеме
Хорошо	Прототип устройства изготовлен в соответствии со стандартом IPC-A-610: выполнен монтаж электрорадиоэлементов и сборка прототипа не в полном объеме – 1-2 электрорадиоэлемента отсутствуют
Удовлетворительно	Прототип устройства изготовлен в соответствии со стандартом IPC-A-610: выполнен монтаж электрорадиоэлементов и сборка прототипа не в полном объеме – отсутствуют около 50% электрорадиоэлементов
Неудовлетворительно	Прототип устройства не изготовлен

## **Разработка прототипа схемы в Delta Design**

### **Практическая работа 1.**

#### **Создание проекта. Знакомство с базой компонентов**

Место выполнения задания: мастерская электроники

Максимальное время выполнения задания: 4 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

#### **Задание:**

1. Запустите программу Delta Design.
2. Создайте в программе новый проект под своей фамилией.
3. Ознакомьтесь с интерфейсом программы, расположением органов управления, расположением библиотеки компонентов.
4. Откройте библиотеку компонентов.
5. В библиотеке компонентов осуществите поиск и установку на рабочее поле программы элементов, заданных преподавателем.
6. Сохраните свой проект.
7. Сделайте вывод по проделанной работе.

### **Практическая работа 2. Создание библиотечного элемента**

Место выполнения задания: мастерская электроники

Максимальное время выполнения задания: 4 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

#### **Задание:**

1. Запустите программу Delta Design. Откройте сохраненный ранее вами проект.
  2. Откройте библиотеку компонентов программы.
-

3. По заданию преподавателя создайте новый компонент.
4. Задайте необходимые параметры нового компонента.
5. Сохраните новый компонент в библиотеке.
6. Сохраните свой проект.
7. Сделайте вывод по проделанной работе.

### **Практическая работа 3.**

#### **Создание схемы электрической принципиальной**

Место выполнения задания: мастерская электроники

Максимальное время выполнения задания: 4 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

#### **Задание:**

1. Запустите программу Delta Design. Откройте сохраненный ранее вами проект.
2. Откройте библиотеку компонентов программы.
3. По заданию преподавателя реализуйте на рабочем поле программы схему электрическую принципиальную.
4. Проверьте схему на ошибки.
5. Сохраните свой проект.
6. Сделайте вывод по проделанной работе.

### **Практическая работа 4. Эмуляция схемы и проведение измерений**

Место выполнения задания: мастерская электроники.

Максимальное время выполнения задания: 4 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

**Задание:**

1. Запустите программу Delta Design. Откройте сохраненный вами проект.
  2. Подключите необходимое измерительное оборудование к ранее реализованной схеме электрической принципиальной.
  4. Запустите схему и проверьте ее работоспособность. Проведите измерение параметров сигнала.
  5. Сохраните свой проект.
  6. Сделайте вывод по проделанной работе.
- 

**Практическое занятие 5. Подготовка к монтажу проводов и кабелей**

Цель работы. Научиться выполнять подготовку проводов к пайке и их соединение. Научиться осуществлять снятие изоляции с монтажных проводов. Научиться выполнять скручивание однопроволочных и многопроволочных проводов. Научиться выполнять облуживание проводов и пайку.

**Оснащение:**

- комплект монтажных проводов;
- инструмент для снятия изоляции;
- паяльная станция.

**Методика проведения работы:**

1. Ознакомьтесь с требованиями техники безопасности при выполнении монтажно-сборочных работ.
2. Выполните анализ имеющихся монтажных проводов: количество жил, материал изоляции.
3. Выполните снятие изоляции с жилы провода. Допускается отсутствие изоляции от 0,8 до 1,2 см. Для многожильного провода выполните скрутку.
4. Выполните лужение жилы провода.
5. Повторите операции п.3 и п.4 с остальными проводами.
6. Выполните пайку концов проводов между собой.
7. Проанализируйте качество пайки и сделайте вывод о проделанной работе.

## **Практическое занятие 6. Лужение выводов ТНТ-компонентов**

Цель работы. Научиться выполнять подготовку ТНТ-компонентов к монтажу на печатную плату, научиться осуществлять лужение выводов компонентов.

Оснащение:

- комплект ТНТ-компонентов;
- инструмент и приспособления для пайки;
- паяльная станция.

Методика проведения работы:

1. Выполните анализ имеющихся радиоэлементов.
2. Выполните лужение выводов радиоэлементов.
3. Выполните формовку выводов радиоэлементов.
4. Проанализируйте качество пайки и сделайте вывод о проделанной работе.

## **Практическое занятие 7. Пайка ТНТ-компонентов на макетную плату**

Цель работы. Научиться выполнять монтаж ТНТ-компонентов в отверстия печатной платы.

Оснащение:

- плата печатная;
- комплект радиоэлементов;
- паяльная станция;
- инструмент и приспособления для пайки;
- сборочный чертеж.

Методика проведения работы:

1. Подключите паяльную станцию. Выполните монтаж ТНТ-компонентов в отверстия печатной платы в соответствии со сборочным чертежом.
2. Сделайте вывод о проделанной работе.

## **Практическое занятие 8. Пайка SMD-компонентов на макетную плату**

Цель работы. Научиться выполнять монтаж SMD-компонентов на контактные площадки печатной платы.

Оснащение:

- плата печатная;
- комплект радиоэлементов;
- паяльная станция;
- инструмент и приспособления для пайки;
- сборочный чертеж.

Методика проведения работы:

1. Подключите паяльную станцию. Выполните монтаж SMD -компонентов на контактные площадки печатной платы в соответствии со сборочным чертежом.
2. Сделайте вывод о проделанной работе.

## **Практическое занятие 9. Сборка и монтаж электронного устройства. Проверка работоспособности готового устройства**

Цель работы. Научиться выполнять сборку и монтаж полноценного электронного устройства. Научиться проверять работоспособность вобранного устройства.

Оснащение:

- плата печатная;
- комплект радиоэлементов;
- паяльная станция;
- инструмент и приспособления для пайки;
- сборочный чертеж.

Методика проведения работы:

1. Подключите паяльную станцию. Выполните монтаж SMD-компонентов на контактные площадки печатной платы в соответствии со сборочным чертежом.
2. Выполните монтаж ТНТ-компонентов в отверстия печатной платы в соответствии со сборочным чертежом.

3. Собранное устройство подключите к выводам источника питания.
4. Включите источник питания и подайте питающее напряжение в соответствии с документацией на устройство.
5. Визуально оцените работоспособность устройства (светодиоды горят?).
6. Сделайте вывод о проделанной работе.

## **Фонд оценочных средств**

Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
**«Разработка прототипа схемы электрической принципиальной и выполнение  
сборки и монтажа печатной платы электронного устройства»**

Модуля 2

**«Выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства»**

*(промежуточная аттестация)*

г. Каменск-Уральский, 2023

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, в виде выполнения тестового задания.

**Условия выполнения задания:**

- место выполнения задания: мастерская электроники;
- время выполнения – 45 минут.

Тестовое задание содержит 24 вопроса.

Критерии оценивания тестового задания: каждый верно выбранный ответ оценивается в один балл. Далее, сумма всех баллов переводится в соответствующую отметку.

---

Перевод баллов в отметку:

24-22 баллов – отлично (5);

21-19 баллов – хорошо (4);

18-16 баллов – удовлетворительно (3);

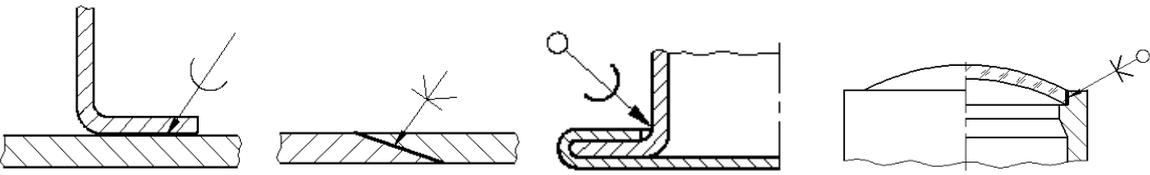
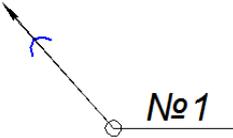
15 и менее баллов – неудовлетворительно (2).

**Тестовое задание на тему «Сборка и монтаж электронных устройств»**

№	Вопрос/Варианты ответа
1.	<b>Что означает аббревиатура ESD?</b>
	Варианты ответа: А. Антистатическая защита Б. Защита от воздействия статического электричества В. Разряд статического электричества Г. Антистатическая тара, инструмент
2.	<b>Комплекс мероприятий по защите от воздействия статического электричества направлен на защиту...</b>
	Варианты ответа: А. Изделия Б. Персонала В. По общим требованиям техники безопасности
3.	<b>Попадание каких частиц в сборочные единицы недопустимо?</b>
	Варианты ответа: А. Металлических опилок, стружки и других токопроводящих частиц Б. Ворса от кисточек В. Любых посторонних предметов

№	Вопрос/Варианты ответа
4.	<p><b>На какую поверхность должна быть нанесена краска при стопорении резьбового соединения по виду 22Г. (ОСТ 107.460091.14-2004)?</b></p> <p>Варианты ответа:            А. На головку винта            Б. На выступающую часть резьбы            В. На резьбу винта, ввинчиваемую в тело детали</p>
5.	<p><b>Что означают приведённые в примере буквенно-числовые обозначения на поле чертежа печатного узла?</b></p> <div data-bbox="478 734 845 1120" data-label="Diagram"> </div> <p>Варианты ответа:            А. Обозначение элементов в соответствии со схемой электрической            Б. Габаритные размеры элементов            В. Варианты установки элементов</p>
6.	<p><b>Какая тара является антистатической?</b></p>

№	Вопрос/Варианты ответа
	<p>Варианты ответов:</p> <p>А. Любая тара из антистатического материала</p> <p>Б. Тара, которая используется в цехе для межоперационного хранения плат и ячеек</p> <p>В. Тара с маркировкой </p> <p>Г. Тара с маркировкой </p>
7.	<p><b>Рабочие поверхности столов (столешница), настольные коврики заземляются через сопротивление...</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. 1 Ом</p> <p>Б. 2 Ом</p> <p>В. 1 МОм</p> <p>Г. 2 МОм</p> <p>Д. Через нулевое сопротивление (провод без резистора)</p>
8.	<p><b>При изготовлении печатных плат с монтажом надевать антистатический браслет следует ...</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Всегда</p> <p>Б. Если есть указание в технологическом процессе</p> <p>В. Если на изделии привязана этикетка «прибор чувствителен к воздействию статического электричества»</p> <p>Г. Никогда</p>
9.	<p><b>Каким методом производится проверка правильности монтажа на соответствие электрическим и монтажным схемам?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Методом внешнего осмотра</p> <p>Б. Методом прозвонки</p> <p>В. Методом сличения трассировки с электрической и монтажной схемами</p>
10.	<p><b>Как на чертеже обозначается пайка?</b></p>

№	Вопрос/Варианты ответа
	<p>Варианты ответа:</p>  <p style="text-align: center;">A.                      Б.                      В.                      Г.</p>
11.	<p><b>Что обозначает эта выноска на сборочном чертеже?</b></p> 
	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. Пайка по контуру припоем №1, указанным в технических требованиях сборочного чертежа</p> <p>Б. Приклейка по п.20 ТТ сборочного чертежа</p> <p>В. Пайка по контуру №1</p>
12.	<p><b>Условно-графическое обозначение какого элемента представлено на рисунке...</b></p>
	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. Выпрямительного диода</p> <p>Б. Стабилитрона</p> <p>В. Тиристора</p> <p>Г. Биполярного транзистора</p>
13.	<p><b>Каким должно быть минимальное расстояние от корпуса конденсатора до гибки и пайки его выводов?</b></p>
	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. Не менее 1 мм</p> <p>Б. В соответствии с ТУ на элемент</p> <p>В. Не менее 3 мм</p>
14.	<p><b>Должен ли выступать над паяным соединением штырьковый лепесток платы при пайке на него жилы провода или вывода ЭРЭ?</b></p>
	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. Не должен выступать</p> <p>Б. Не менее, чем на 0,5 мм</p> <p>В. Не менее, чем на 3 мм</p>
15.	<p><b>Каковы признаки качественного паяного, шва, определяемые при</b></p>

№	Вопрос/Варианты ответа
	<p><b>контроле качества методом внешнего осмотра</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Паяный шов должен быть ровным, непрерывным, блестящего металлического цвета, без раковин. С обеих сторон шва должна быть вогнутая галтель</p> <p>Б. Паяный шов должен быть ровным, непрерывным, блестящего металлического цвета, без раковин. С обеих сторон шва должна быть выпуклая галтель</p> <p>В. Паяный шов должен быть ровным, непрерывным, блестящего металлического цвета, без раковин, высотой не менее 1 мм</p>
16.	<p><b>Допускается повреждение покрытия выводов ИЭТ при рихтовке, формовке, установке и креплении ИЭТ?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Не допускается, за исключением следов (отпечатков) инструмента, не нарушающих их покрытия — оголение основного материала и не снижающих механическую прочность</p> <p>Б. Допускается</p> <p>В. Не допускается</p>
17.	<p><b>Какой должна быть величина расстояния от корпуса ЭРИ до места пайки при отсутствии значения, указанного в НД на элемент?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Не менее <b>0,5</b> мм</p> <p>Б. Не менее 1 мм</p> <p>В. Не менее <b>1,5</b> мм</p>
18.	<p><b>Допускается ли попадание припоя и флюса на контактную часть гнезд и штырей разъёмов?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Допускается</p> <p>Б. Не допускается</p> <p>В. Допускается попадание только флюса</p> <p>Г. Допускается попадание только припоя.</p>
19.	<p><b>Как допускается выполнять маркировку обозначений ЭРЭ на печатных платах?</b></p>

№	Вопрос/Варианты ответа
	<p>Варианты ответа:</p> <p>А. В любом удобном для нанесения месте рядом с ЭРЭ</p> <p>Б. В месте около элементов, где она должна быть хорошо видна и обращена в одну сторону, удобную для чтения</p> <p>В. На самих элементах, если это не повлияет на их работу и не закроет маркировку изготовителя ЭРЭ и не ухудшит качества маркировки в процессе изготовления и эксплуатации аппаратуры</p>
20.	<p><b>Допускается ли монтировать в одно отверстие контакт-детали несколько выводов электрорадиоэлементов или жил проводов? ГОСТ 23592-96.</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Допускается</p> <p>Б. Не допускается</p> <p>В. Допускается не более четырёх жил или выводов</p>
21.	<p><b>Что такое дефект?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Нарушение технологии изготовления продукции</p> <p>Б. Каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям</p> <p>В. Следы промывочной жидкости на поверхности детали</p>
22.	<p><b>Что такое брак?</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Деталь, утратившая товарный вид</p> <p>Б. Продукция, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов.</p> <p>В. Деталь с отклонениями от чертежа, убранный в сейф</p>
23.	<p><b>Форма паяных соединений должна быть (допускается)</b></p> <p>Варианты ответа:</p> <p>А. Скелетной с вогнутыми галтелями припоя по шву и без избытка припоя и должна позволять визуально просматривать через тонкие слои припоя контуры отдельных электромонтажных элементов</p> <p>Б. Заливной с максимальным количеством припоя, не позволяющая визуально просматривать контуры отдельных электромонтажных элементов</p> <p>В. Заливной, при которой контуры отдельных электромонтажных элементов, входящих в соединение, полностью скрыты под припоем со стороны пайки соединения</p>
24.	<p><b>Допускается ли неполная заливка припоем отверстий диаметром более 3</b></p>

№	Вопрос/Варианты ответа
	<b>мм?</b>
	Варианты ответа: А. Допускается Б. Не допускается