

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

РАССМОТРЕНО
МК специальных дисциплин
Протокол № 1
от «02» 09 2025 г.

Председатель МК
Е.С. Богданович

СОГЛАСОВАНО
заместитель начальника цеха по
производству завода ЭМЗ
«Авангард» ФГУП «РФЯЦ-
ВНИИЭФ»

С.П. Шошин
«02» 09 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ СПТ
им. Б.Г. Музрукова



ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
программа профессиональной подготовки по профессии рабочего,
должности служащего
**по профессии 14618 МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ
И ПРИБОРОВ**

Квалификация: монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3 разряда
Срок обучения: 480 часов

г. Саров
2025

Автор:

И.В.Шестакова, преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	8
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	20
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы

Целью реализации программы подготовки является формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих получение соответствующей квалификации по профессии рабочего 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры.

По результатам профессионального обучения и успешной сдачи квалификационного экзамена слушателю присваивается квалификация 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры 3 разряда, что подтверждается свидетельством о профессии рабочего, должности служащего установленного образца.

1.2. Цели и задачи программы, требования к результатам освоения

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

Результаты освоения программы:

Вид трудовой деятельности: Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий ракетно-космической техники

Обобщенная трудовая функция:

Код и наименование компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Подготовка плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу	Анализ исходных данных для выполнения подготовки плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу Лужение выводов корпусных ЭРЭ с количеством выводов не более восьми и с шагом выводов 1,25 мм и более погружением в расплавленный припой Лужение контактных площадок печатных плат, деталей, выводов корпусных ЭРЭ, жил проводов паяльником Формовка выводов корпусных ЭРЭ вручную и с помощью приспособлений Удаление остатков флюса вручную Нарезка материалов (проводов, лент, изоляционных материалов, прокладок, ниток, трубок) с использованием монтажного и измерительного инструмента Снятие изоляции с проводов различных марок и сечений	Читать и применять сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы Выбирать и применять приспособления, инструмент и оборудование для формовки выводов ЭРЭ, обработки монтажных проводов Выполнять монтажные работы с соблюдением требований нормативно-технической документации (далее - НТД) к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества Выполнять лужение выводов ЭРЭ, жил проводов, контактных площадок печатных плат Выполнять снятие изоляции с проводов различных марок и сечений Использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей, схем, таблиц соединений, простых эскизов в электронном виде с помощью прикладных компьютерных программ Использовать электронные	Основные положения системы менеджмента качества Требования охраны труда, промышленной, пожарной безопасности и электробезопасности при выполнении монтажных работ Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования Основные виды и технология монтажных работ Наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ Марки и сечения проводов Марки и состав припоев Марки флюсов, их состав и назначение Требования НТД к подготовке ЭРЭ и проводов к монтажу Требования НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества Требования НТД к формовке, рихтовке выводов ЭРЭ с помощью монтажного инструмента, приспособлений Требования НТД к луженой поверхности и режимы лужения

		архивы для поиска необходимой справочной информации, НТД Применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании	контактных площадок, выводов ЭРЭ, жил проводов Способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений Порядок работы с персональной вычислительной техникой Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них Порядок работы с электронными архивами и справочными системами
Монтаж простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ	Анализ исходных данных для выполнения монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ Пайка выводов корпусных ЭРЭ с шагом выводов 1,25 мм и более внахлестку и в монтажные отверстия, проводов на простых платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ Очистка простых плат и блоков от флюсовых загрязнений вручную Установка, крепление корпусных ЭРЭ с шагом выводов 1,25 мм и	Читать и применять сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы Выбирать и использовать монтажный инструмент, оборудование для выполнения паяных соединений Производить соединение пайкой выводов ЭРЭ, жил проводов, кабелей Выполнять укладку и крепление нитками одиночных проводов, жгутов с количеством проводов не более 10, кабелей на простых платах, узлах и блоках Производить операции	Основные положения системы менеджмента качества Требования охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при выполнении монтажных работ Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования Основные виды и технология выполнения монтажных работ Наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ Правила применения электромонтажного инструмента,

	более клеями, мастиками на простых платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ Склеивание изоляционных материалов клеями, мастиками Изготовление жгутов без экранированных проводов с количеством проводов не более 10 на шаблонах, специальных приспособлениях Укладка одиночных проводов, кабелей, жгутов с количеством проводов не более 10 на простых платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ Крепление корпусных ЭРЭ, одиночных проводов, кабелей, жгутов с количеством проводов не более 10 нитками, клеями, мастиками Установка бандажей на корпуса ЭРЭ, провода	склеивания клеями, мастиками изоляционных материалов, корпусов ЭРЭ, проводов, жгутов, кабелей Выполнять изготовление жгутов без экранированных проводов с количеством проводов не более 10 на шаблонах, специальных приспособлениях Выполнять наложение бандажей на корпуса ЭРЭ, провода, крепление корпусов ЭРЭ нитками Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества Использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей, схем, таблиц соединений, простых эскизов в электронном виде с помощью прикладных компьютерных программ Использовать электронные архивы для поиска необходимой справочной информации, НТД Применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании	оборудования, приспособлений Требования НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества Марки и сечения проводов Марки и состав припоев Марки флюсов, их состав и назначение Требования НТД к изготовлению жгутов без экранированных проводов на шаблонах, специальных приспособлениях Технология пайки, требования НТД к паяным соединениям Режимы пайки выводов ЭРЭ, проводов Основные виды применяемых клеев, мастик и очистных жидкостей Требования НТД к подготовке поверхностей перед склеиванием, к клеевому шву Режимы полимеризации клеев, мастик Основы электротехники в объеме выполняемых работ Порядок работы с персональной вычислительной техникой Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации:
--	---	---	---

			наименования, возможности и порядок работы в них Порядок работы с электронными архивами и справочными системами
Проверка произведенного монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ	Проверка произведенного монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ на соответствие требованиям конструкторской документации (далее - КД) внешним осмотром Проверка качества паяных соединений на соответствие требованиям НТД внешним осмотром Проверка качества удаления остатков флюса внешним осмотром Проверка произведенного монтажа электрических цепей на соответствие требованиям КД с применением электроизмерительных приборов, в том числе цифровых Проверка простых плат и блоков на отсутствие повреждений, загрязнений, посторонних частиц	Читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы Выполнять проверку произведенного монтажа внешним осмотром Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества Использовать средства увеличения (лупы, микроскоп) для внешнего осмотра Использовать контрольные и измерительные приборы, в том числе цифровые, для проверки полярности электрически соединенных и разобщенных цепей Использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей, схем, таблиц соединений, простых эскизов в электронном виде с помощью прикладных компьютерных программ Использовать электронные	Основные положения системы менеджмента качества Требования охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при выполнении монтажных работ Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования Требования НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества Требования НТД к паяным соединениям Требования НТД к предохранению и защите изделий от повреждений и посторонних частиц Требования НТД к очистке паяных соединений и технология очистки паяных соединений от флюсовых загрязнений вручную Требования НТД к подготовке поверхностей перед склеиванием, клеевому шву Режимы полимеризации клеев, мастик Назначение применяемых приборов и инструментов для измерения,

		архивы для поиска необходимой справочной информации, НТД Применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании	контроля и правила пользования ими Порядок работы с персональной вычислительной техникой Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них Порядок работы с электронными архивами и справочными системами
--	--	---	---

1.3. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих.

1.4. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативно-правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 г. № 438);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17.05.2021 № 253 "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования" (Зарегистрирован 13.08.2021 № 64639);
- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» утверждён приказом Минпросвещения России от 28.06.2023 №488
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2024 Часть №2 выпуска №2 ЕТКС Выпуск утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645);
- Профессиональный стандарт «Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий ракетно-космической техники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06.10.2022 г. № 628н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации рег. №1133.

1.5. Трудоемкость обучения 480 ак. часов.

1.6. Итоговая аттестация: профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

2.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Курсы, предметы	Количество часов					График изучения дисциплин (количество часов в неделю)				
		Всего	Из них ЛПР				Недели				
							1-4	5-8	9	10- 11	12
1	2	3	4	5	6	7					
Общепрофессиональный цикл		56									
1.	Основы рыночной экономики и предпринимательства	4		2	2						
2.	Основы правоведения	4			2	2					
3.	Внедрение инструментов бережливого производства	4		2	2						
4.	Черчение (чтение чертежей)	8		4	4						
5.	Электротехника	12		4	4	4					
6.	Радиоэлектроника	12		4	4	4					
7.	Электроматериаловедение	12		4	4	4					
Профессиональный цикл		100		40	34	26					
Профессиональные модули		100		40	34	26					
Модуль 1	Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры	20		10	10						
Модуль 2	Электрорадиоэлементы	8				8					
Модуль 3	Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов	72		30	24	18					
Практическая подготовка		320		40	40	80	86	74			
Учебная практика		186		40	40	40	40	26			
Производственная практика		120				40	40	40			
Консультации											
Экзамен по предмету		6					6				
Квалификационный экзамен		8						8			
ИТОГО		480									

2.2. Учебный план

№ п/п	Наименование модуля (дисциплины)	Общая трудоемкость (час)	Всего аудиторных занятий (час.)		Практики (час.)	Самостоятельная работа (час.)	Дистанционно е обучение (час.)	Форма контроля
			Теоретические	Практические				
1	2	3	5	6	7	8	9	10
Общепрофессиональный цикл		83	83	6				
1.	Основы рыночной экономики и предпринимательства	4						Диф. зачет
2.	Основы правоведения	4						Диф. зачет
3.	Внедрение инструментов бережливого производства	4						Диф. зачет
4.	Черчение (чтение чертежей)	8						Диф. зачет
5.	Электротехника	12						Диф. зачет
6.	Радиоэлектроника	12						Диф. зачет
7.	Электроматериаловедение	12						Диф. зачет
Профессиональный цикл								
Профессиональные модули								
Модуль 1	Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры	20						Диф. зачет
Модуль 2	Электрорадиоэлементы	8						Диф. зачет
Модуль 3	Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов	72						Э
Практическая подготовка		320	320					Диф. зачет
Учебная практика		186	186					
Производственная практика		120	120					
Консультации								
Экзамен по предмету:		6	6					
Квалификационный экзамен		8	8					Э
ИТОГО:		480	480					

2.3. Рабочие программы модулей (дисциплин)

Наименование разделов ПМ, междисциплинарных курсов (МДК) ПМ, тем, учебная и производственная практика	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		
Общепрофессиональный цикл			
Основы рыночной экономики и предпринимательства	№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
	1.	Экономика как наука и хозяйственная система. Понятия рыночной экономики. Понятие предпринимательской деятельности. Методы ценообразования.	2
	2.	Бизнес-план, его понятие, значение. Основные функции менеджмента. Основные элементы плана маркетинга. Производство, специализация, производительность труда. Дифференцированный зачет.	2
Основы правоведения	1.	Понятие и признаки государства. Общие положения трудового права. Трудовой договор. Материальная ответственность работника и работодателя.	2
	2.	Право собственности и его защита. Гражданско-правовые договора. Дифференцированный зачет.	2
Внедрение инструментов бережливого производства	1.	Основы бережливого производства. Инструменты бережливого производства.	2
	2.	Картирование потока создания ценности. Система 5С. Дифференцированный зачет.	2
Черчение (чтение чертежей)	1.	Техника выполнения чертежей	2
	2.	Правила оформления чертежей	2
	3.	Сборочный чертеж. Спецификация.	2
	4.	Чтение чертежей. Дифференцированный зачет.	2
Электротехника	1.	Электрические цепи постоянного тока	2

	2.	Электрические цепи переменного тока	2
	3.	Электрические машины	4
	4.	Электрические и электронные аппараты	2
	5.	ЛПР. Разборка и сборка трансформаторов. Дифференцированный зачет.	2
Радиоэлектроника	1.	Основные компоненты радиоэлектронной аппаратуры.	1
	2.	Полупроводниковые приборы.	2
	3.	Источники питания.	2
	4.	Усилители.	2
	5.	Элементы импульсной и вычислительной техники.	2
	6.	ЛПР Сборка и изучение работы усилителя. Дифференцированный зачет.	2
Электроматериаловедение	1.	Проводниковые материалы и изделия.	2
	2.	Общие сведения о диэлектрических материалах.	2
	3.	Полупроводниковые материалы и изделия.	2
	4.	ЛПР. Магнитные материалы и изделия. Изучение основных свойств магнитных материалов	2
	5.	Электропроводность полупроводниковых материалов. Сущность и понятие электропроводности полупроводниковых материалов. Ковалентные связи.	2
	6.	Подвижность электронов. Концентрация носителей заряда. Виды примесей. Дифференцированный зачет.	2
Профессиональный цикл			

Модуль 1 Приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры	1.	Магнитоэлектрические механизмы и приборы.	2
	2.	Цифровые измерительные приборы.	2
	3.	Аппаратные средства информационной электроники	2
	4.	Основы микропроцессорной техники	2
	5.	Оптоэлектронные приборы и приборы отражения информации	2
	6.	Дифференцированный зачет.	2
Модуль 2 Электрорадиоэлементы			
	1.	Общие свойства электрорадиоэлементов.	2
	2.	Резисторы: классификация, основные параметры.	2
	3.	Типы резисторов.	2
Модуль 3 Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов	4.	Полупроводниковые нелинейные резисторы.	2
	1.	Технологические процессы монтажа радиоэлектронной аппаратуры.	2
	2.	Основные виды монтажных работ, электромонтажных операций.	2
	3.	Оборудование и приспособления, применяемы при сборке.	2
	4.	Монтажные инструменты.	
	5.	Рабочее место радиомонтажника.	2
	6.	Техника безопасности при выполнении радиомонтажных работ.	2
	7.	Виды и назначение электромонтажных материалов.	2
	8.	Технология разделки монтажных проводов и кабелей.	2
	9.	Электромонтажные соединения.	2

	10.	Технология лужения и пайки.	2
	11.	Контроль качества паянных соединений. Факторы, влияющие на электропроводность паянных соединений.	2
	12.	Монтажные жгуты. Вязка монтажных жгутов.	2
	13.	Технология монтажа узлов, блоков.	
	14.	Правила подводки схем и установки деталей и приборов.	2
	15.	Электрический монтаж соединений и соединений методом навивки.	2
	16.	Входной контроль электромонтажных работ.	2
	17.	Модульное и микромодульное конструирование радиоэлектронной аппаратуры.	2
	18.	Конструктивные формы монтажа.	2
	19.	Требования к входному контролю и подготовке микросхем к монтажу.	2
	20.	Функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры. Основные направления развития микроэлектроники.	2
	21.	Конструктивное исполнение и типы микросхем.	2
	22.	Демонтаж печатных плат с частичной заменой радиоэлементов.	
	23.	Замена унифицированных узлов в блоках, в изделии.	
	24.	Технологическая последовательность и приемы монтажа больших групп радиоустройств.	2
	25.	Роботизация технологических процессов. Программирование и выполнение	2

		технологических операций.	
	26.	Применение гибких переналаживающих комплексов в монтажных операциях.	2
	27.	Режимы наладки технологического оборудования.	2
	28.	Конструкторская документация, применяемая при монтаже радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	2
	29.	Технологическая документация, применяемая при монтаже радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	2
	30.	Требования к монтажу импульсной и вычислительной технике.	2
	31.	Технология и правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники.	2
	32.	Технология и правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники.	2
	33.	Правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочно-монтажных чертежей.	2
	34.	Правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочно-монтажных чертежей.	2
	35.	Техническая документация.	2
	36.	Процессы сборки РЭА	2
Практическая подготовка			320
Учебная практика	1.	Вводное занятие.	6
	2.	Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских	6
	3.	Раскладка жгутов и кабелей по шаблону.	6
	4.	Выполнение разделки монтажных проводов.	6

	5.	Обработка и разделка высокочастотных кабелей.	6
	6.	Вязка жгутов по шаблону.	6
	7.	Крепления жгутов и кабелей скобами и перфолентами.	6
	8.	Маркировка жгутов и кабелей на трубках из ПВХ.	6
	9.	Демонтаж элементов печатных плат.	6
	10.	Подготовка элементов печатных плат к пайке. Подготовка паяльного оборудования к работе.	6
	11.	Пайка монтажных соединений на лепестки. Пайка круглых и плоских разъемов.	6
	12.	Монтаж высокочастотных проводов.	6
	13.	Обозначение радиоэлементов на принципиальных схемах.	6
	14.	Установка пассивных радиоэлементов на печатную плату.	6
	15.	Установка активных радиоэлементов на печатную плату.	6
	16.	Монтаж и демонтаж планарных элементов на печатные платы.	6
	17.	Монтаж источников питания.	6
	18.	Монтаж однокаскадного и двухкаскадного усилителя низкой частоты (УНЧ) на транзисторах.	6
	19.	Монтаж автогенераторов прямоугольных импульсов на транзисторах и микросхемах.	6
	20.	Проверка электрических соединений по принципиальным схемам.	6

	21.	Проверка работоспособности резисторов.	6
	22.	Проверка работоспособности конденсаторов.	6
	23.	Проверка работоспособности диодов и диодных сборок.	6
	24.	Проверка работоспособности транзисторов.	6
	25.	Проверка работоспособности микросхем.	6
	26.	Проверка коммутационных радиоэлементов.	6
	27.	Выявление и замена неисправных навесных радиоэлементов с помощью обычных паяльных станций.	6
	28.	Выявление и замена неисправных навесных радиоэлементов с помощью паяльных станций горячим воздухом. Выявление и замена неисправных планарных радиоэлементов с помощью обычных паяльных станций.	6
	29.	Проверка и настройка источников питания. Проверка и настройка усилителей звуковой частоты. Проверка и настройка автогенераторов.	6
	30.	Регулировка и настройка высокочастотного блока радиоприемных устройств. Регулировка и настройка гетеродина радиоприемных устройств. Регулировка режимов работы амплитудных детекторов.	6
	31.	Сдача отчетной документации по учебной практике. Дифференцированный зачет.	6
Производственная практика	1.	Вводный инструктаж. Инструктаж по охране труда на предприятии. Ознакомление с рабочими местами.	6
	2.	Пайка электрорадиоэлементов на односторонние платы	6
	3.	Обработка и разделка высокочастотных кабелей.	6

	4.	Тонкопроводный монтаж печатных плат	6
	5.	Расплющивание выводов. Обрезание выводов.	6
	6.	Установка электрорадиоэлементов с радиальными и аксиальными выводами.	6
	7.	Монтаж контактов.	6
	8.	Монтаж в сквозные отверстия.	6
	9.	Пайка резисторов и конденсаторов.	6
	10.	Пайка индуктивностей и дросселей.	6
	11.	Пайка полупроводниковых приборов: диодов.	6
	12.	Монтаж транзисторов.	6
	13.	Пайка тиристоров и интегральных микросхем.	8
	14.	Пайка электрорадиоэлементов поверхностного монтажа с выводами.	8
	15.	Пайка полупроводниковых приборов поверхностного монтажа. Пайка многовыводных компонентов поверхностного монтажа	8
	16.	Монтаж кнопочного переключателя.	8
	17.	Монтаж переключателя галетного типа: пайка изолированных и неизолированных перемычек. Применение схемы распайки для монтажа переключателя галетного типа.	8
	18.	Выполнение квалификационной (пробной) работы по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	8

		3-го разряда»	
Используемые образовательные технологии		Технология модульного обучения Его сущность в том, что обучающийся полностью самостоятельно (или с определенной долей помощи) достигает конкретных целей учения в процессе работы с модулем. <i>Модуль</i> — это целевой функциональный узел, в котором объединены учебное содержание и технология овладения им. Содержание обучения «консервируется» в законченных самостоятельных информационных блоках. Дидактическая цель содержит в себе не только указания на объем знания, но и на уровень его усвоения. Модули позволяют индивидуализировать работу с отдельными обучающимися, дозировать помощь каждому из них, изменять формы общения преподавателя и обучающегося. Педагог разрабатывает программу, которая состоит из комплекса модулей и последовательно усложняющихся дидактических задач, предусматривая входной и промежуточный контроль. Модуль состоит из <i>циклов занятий</i>. Расположение и количество циклов в блоке могут быть любыми. Каждый цикл в этой технологии является своего рода мини-блоком и имеет жестко определенную структуру.	
Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет -ресурсов, дополнительной литературы		Основные источники: 1. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Учебник для СПО-3-е изд.-М.:Академия,2025. Дополнительные источники: 1. Краткий справочник по проводам. http://inmanus.3dn.ru/publ/spravochniki/ehl_spravochniki/kratkij_spravochnik_po_provodam/8-1-0-155 2. Изоляционные материалы, герметики. http://razvitie-pu.ru/?page_id=541 3. Очистители и отмывочные жидкости.	

		http://www.protehnology.ru/page/ochistiteli_i_otmyvochnye_zhidkosti 4. РадиоТехПайка. http://www.payalniki.ru/index.php?act=Page&Id=9 5. Технология и оборудование для нанесения припойной пасты. http://knowledge.allbest.ru/radio/2c0a65635b3ad68a4d53a88421216c27_0.html 6. Оборудование для поверхностного монтажа. http://www.siplace.ru/catalog/index.html 7. Организация технического контроля качества на предприятии. www.coolreferat.com/Организация_технического_контроля_качества_на_предприят ии	
--	--	---	--

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям. Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям. Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета специальных дисциплин; радиомонтажной мастерской и мастерской слесарных работ.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- образцы работ;
- комплект технологической документации;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- электронные учебные пособия.

Оборудование рабочих мест мастерских:

1. Радиомонтажная

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место мастера;
- местная вытяжная вентиляция;
- местное освещение рабочих мест;
- набор монтажного инструмента;
- оборудование и приспособления по темам программы;
- элементная база и расходные материалы;
- комплект технологической документации;
- образцы работ;
- рабочая одежда.

2. Слесарная

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место мастера;
- набор слесарно-сборочного инструмента;
- оборудование и приспособления по темам программы;
- элементная база и расходные материалы;
- комплект учебно-наглядных пособий;

- комплект технологической документации.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Мирошин, Д. Г. Слесарное дело : Учебное пособие для СПО — Москва :Юрайт, 2020. — 334 с. — (// ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456435>
2. Мирошин, Д. Г. Слесарное дело : Практикум. Учебное пособие для СПО — Москва :Юрайт, 2020. — 334 с. — // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456436>
3. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радио-электронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи элементов узлов импульсной и вычислительной техни-ки. Учебник для СПО. - 3-е изд. - М.:Академия, 2020

Дополнительные источники:

1. Покровский Б.С. Основы слесарных и сборочных работ, – М.: Академия, 2016.

Интернет-ресурсы:

Школа электрика

Biblioclub.ru

Boocsee.org

Bookreade

3.3. Требования к минимальному материально- техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального обучения профессиональной подготовки рабочих, служащих по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда предусмотрены следующие специальные помещения:

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

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

Технические средства обучения:

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

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Радиомонтажная

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

2. Слесарная

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

комплекты учебно-наглядных пособий

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по МДК и ПМ:

- наличие высшего профессионального образования или среднего профессионального образования, соответствующего профилю дисциплины (модуля);
- для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального цикла и мастеров производственного обучения обязателен опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;
- прохождение стажировок преподавателями и мастерами в п/о профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Система оценки результатов освоения программы

Освоение программы сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимой в форме оценок по 5-ти балльной шкале.

Текущий контроль освоения программы осуществляет преподаватель путем устного опроса обучающегося, наблюдения за правильностью выполнения им практических операций с целью получения объективной информации о ходе освоения программы обучения и степени усвоения обучающимся учебного материала.

Текущий контроль представляет собой систематическую проверку усвоения образовательных результатов, проводится преподавателем на текущих занятиях согласно расписанию учебных занятий в соответствии с рабочими программами профессионального обучения. Формы текущего контроля:

- устный опрос;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение практических работ;
- выполнение самостоятельных (контрольных) работ.

Форма оценки знаний по каждой дисциплине – зачетная работа (тестирование), которая включает в себя основные вопросы учебной дисциплины, способствующих выработке необходимых профессиональных знаний, умений и компетенций (приложение 1).

Формой итоговой аттестации обучающихся является квалификационный экзамен. Квалификационный экзамен проводится ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по программе профессионального обучения. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу (приложение 3) и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий ракетно-космической техники (приложение 2).

Квалификационный экзамен считается сданным при условии успешного выполнения квалификационной (пробной) работы и успешной сдачи экзамена по теоретической части программы.

Результаты сдачи квалификационного экзамена заносятся в протокол.

Материалы для проведения аттестации по программе

Основы рыночной экономики и предпринимательства

Вопросы к зачету - тест.

1. Главным признаком различия экономических систем является ...

- 1) уровень развития производства
- 2) степень вмешательства государства в экономику
- 3) уровень доходов населения
- 4) степень удовлетворенности населения материальными благами и услугами

2. Важнейшим условием успешности рыночной экономики является...

- 1) многообразие форм собственности
- 2) постоянный рост объемов производства
- 3) стабильность цен
- 4) устранение неравенства доходов потребителей

3. Укажите неверный признак рыночной экономики

- 1) большую роль играет конкуренция
- 2) государство определяет ставки по налогообложению
- 3) государство назначает цены
- 4) основной является частная собственность

4. Естественная норма безработицы...

- 1) означает наличие только структурной и фрикционной безработицы
- 2) включает в себя сезонную и циклическую безработицу
- 3) означает полное отсутствие безработных
- 4) включает в себя циклическую безработицу

5. Источником инвестиций не может быть...

- 1) налоговый кредит
- 2) прибыль предприятий
- 3) амортизационный фонд предприятия
- 4) банковский кредит

6. Целью предпринимательства является:

- 1) удовлетворение потребностей населения в товарах и услугах
- 2) пополнение бюджета государства налоговыми поступлениями
- 3) систематическое получение прибыли

7. За унитарным предприятием закрепляется имущество...

- 1) на правах долгосрочной аренды
- 2) на правах собственности

- 3) на правах оперативного управления либо хозяйственного ведения
8. Укажите форму ответственности для индивидуальных предпринимателей
- 1) субсидиарная ответственность принадлежащим ему имуществом
 - 2) полная ответственность принадлежащим ему имуществом
 - 3) ответственность в виде штрафов и административных взысканий
9. Входят ли в структуру бизнес-плана организационный и финансовый планы
- 1) да
 - 2) нет
 - 3) только организационный
 - 4) только финансовый
 - 5) только маркетинговый и план производства
10. Назначение бизнес-плана состоит в следующем...
- 1) изучить перспективы развития будущего рынка сбыта
 - 2) обнаружить возможные опасности
 - 3) определить критерии и показатели оценки бизнеса
 - 4) оценить затраты для изготовления и сбыта продукции
 - 5) верны все варианты

Ключ к тесту

вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	2	6	3
2	1	7	3
3	3	8	2
4	4	9	1
5	1	10	5

Материалы для проведения аттестации по программе

Основы правоведения

1. Куда можно обратиться в поиске подходящей работы?
- 1) в отделение полиции
 - 2) в отделение связи
 - 3) в государственную службу занятости
 - 4) в Интернет – сайт
 - 5) в частное агентство по трудоустройству
 - 6) к знакомым

2. Рынок труда – это:

- 1) составная часть производства;
- 2) система общественных отношений, связанных с наймом и предложением рабочей силы

3. Целью прохождения собеседования является...

- 1) получение приглашения на собеседование
- 2) произвести выгодное впечатление на работодателя
- 3) получение приглашения на вакантную должность
- 4) выбор из предложенных вакансий

4. Целью принятия решения является...

- 1) получение приглашения на собеседование
- 2) произвести выгодное впечатление на работодателя
- 3) получение приглашения на вакантную должность
- 4) выбор из предложенных вакансий

5. В процессе поиска новой работы принято выделять такие фазы, как...

- 1) первая и вторая
- 2) начальная и заключительная
- 3) активная и пассивная
- 4) основная и второстепенная

6. Какие документы не нужны при трудоустройстве?

- 1) трудовая книжка
- 2) справка об окончании кружка
- 3) документ, удостоверяющий профессиональную квалификацию
- 4) паспорт
- 5) резюме
- 6) аттестат или диплом
- 7) заявление
- 8) другие документы по требованию (ИНН, Св-во о рождении ребёнка, Св-во о смене фамилии, мед. заключение и т.п.)

7. Когда трудовой договор не обязателен в письменной форме...

- 1) если это особая форма договора - контракт
- 2) трудовой договор с несовершеннолетним работником
- 3) организованный набор работников
- 4) трудовой договор с молодым специалистом

8. Виды трудового договора по срокам действия:

- 1) срочный, бессрочный, на время определенной работы

- 2) срочный, бессрочный
 - 3) краткосрочный, среднесрочный, на время определенной работы
 - 4) краткосрочный, сезонный, долгосрочный
9. Необоснованный отказ в принятии на работу запрещается в случаях:
- 1) лицо, устраивающееся на работу было ранее судимо
 - 2) лицо прописано в другой области страны
 - 3) ни в коем случае
 - 4) предусмотренных законодательством
10. Днем полного увольнения работника с работы считается:
- 1) последний день работы
 - 2) следующий за последним днем работы
 - 3) день выдачи трудовой книжки
 - 4) следующий день, за днем выдачи трудовой книжки

Ключ к тесту

вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	3, 4, 5, 6	6	2
2	2	7	4
3	3	8	1
4	4	9	1
5	3	10	3

Материалы для проведения аттестации по программе Внедрение инструментов бережливого производства

1. В работу по внедрению и поддержанию концепции бережливого производства вовлекаются

1. все сотрудники независимо от их должности
2. высшее руководство
3. заместители главного врача
4. медицинские сестры.

2. Вид потерь, при котором услуга производится в большем объеме, чем требуется потребителю

1. переделка
2. излишние запасы
3. избыточная обработка
4. перепроизводство.

3. Главной целью бережливого производства является

1. **устранение всех видов потерь**
2. повышение заработной платы
3. сокращение количества пациентов
4. увеличение запасов.

4. Инструмент, направленный на создание визуального образа информационных и материальных потоков, необходимых для выполнения заказа потребителя - это

1. стандартизация
2. навигация
3. **картирование**
4. визуализация.

5. Карта текущего состояния

1. **отражает показатели на момент рассматриваемой даты**
2. должна уменьшить потери
3. сократить количество проблем
4. должна полностью исключить все виды потерь.

6. Концепция бережливого производства зародилась в

1. Франции
2. США
3. Германии
4. **Японии.**

7. Концепция управления, основанная на устранении всех видов потерь путем формирования непрерывного потока создания ценности - это

1. бережливое управление
2. бережливое сознание
3. **бережливое производство**
4. бережливое мышление.

8. Лишние ожидания относятся к потерям

1. четвертого рода
2. первого рода
3. третьего рода
4. **второго рода.**

9. Материалы, которые используются в работе постоянно, маркируются

1. **зеленым цветом**
2. синим цветом
3. желтым цветом
4. красным цветом.

10. Набор пошаговых инструкций, для однотипного выполнения последовательности каких-либо действий - это

1. информационная карта
2. унифицированный чек-лист
3. **стандартная операционная процедура**
4. универсальный алгоритм.

11. Объектами визуализации могут быть

1. продукты питания
2. **оборудование**
3. **документация**
4. канцелярские принадлежности
5. лекарственные средства.

12. Основателем концепции бережливого производства считается

1. **Тайити Оно**
2. Майкл Ротер
3. Джеффри Лайкер
4. Генри Форд.

13. Первый шаг организации рабочего пространства по системе 5С

1. совершенствование
2. самоорганизация
3. **сортировка**
4. стандартизация.

14. Полезность, присущая продукции с точки зрения потребителя - это

1. **ценность**
2. потеря
3. услуга
4. значимость.

15. Преимуществом внедрения принципов бережливого производства является

1. **экономия рабочего времени**
2. сокращение персонала
3. неприятие персонала
4. необходимость стандартизации.

16. При хранении предметов необходимо соблюдать принципы

1. **наглядности**
2. стандартизации
3. оптимальности
4. доступности
5. систематизации.

17. Проведение лабораторных методов исследования, которые в дальнейшем не используются в лечебно-диагностическом процессе, относится к

1. избыточной обработке
2. лишним движениям
3. изменчивости
4. дефектам.

18. Пятый шаг организации рабочего пространства по системе 5С

1. сортировка
2. самоорганизация
3. совершенствование
4. стандартизация.

19. Работа, которая не добавляет ценности услуге составляет

1. 5% процесса
2. **85% процесса**
3. 25% процесса
4. 35% процесса.

20. Расположение всех инструментов, деталей и информации о результативности работы таким образом, чтобы они были четко видимы - это

1. картирование
2. стандартизация
3. навигация
4. **визуализация.**

21. Система организации деятельности, позволяющая реализовать принцип «точно в срок»

1. кайдзен
2. **канбан**
3. стандартизация
4. визуализация.

22. Система организации рабочего пространства, являющаяся одним из инструментов бережливого производства

1. **5С**
2. 6М
3. 3В
4. 4Д.

23. Систематическая уборка (содержание в чистоте) является

1. четвертым этапом организации рабочего пространства
2. вторым этапом организации рабочего пространства
3. **третьим этапом организации рабочего пространства**
4. пятым этапом организации рабочего пространства.

24. Средство осуществления действий, направленных на решение определенных задач или достижение определенных целей - это

1. **инструмент**
2. прием
3. метод
4. технология.

25. Транспортировка относится к потерям

1. первого рода
2. второго рода
3. четвертого рода
4. **третьего рода.**

26. Четвертый шаг организации рабочего пространства по системе 5С

1. совершенствование
2. сортировка
3. самоорганизация
4. **стандартизация.**

Материалы для проведения аттестации по программе

Черчение (чтение чертежей)

1. Конструкторская документация, основные сведения и требования ЕСКД к оформлению чертежей.
2. Линии чертежа, масштаб, формат чертежа.
3. Правила нанесения размеров – линейные и их расположение на чертеже.
4. Правила нанесения размеров – угловые и их расположение на чертеже.
5. Правила нанесения размеров – размерные и их расположение на чертеже.
6. Правила нанесения размеров – выносные линии и их расположение на чертеже.
7. Правила нанесения размеров – размерные числа и их расположение на чертеже.
8. Условные знаки, применяемые при нанесении размеров.
9. Правила выбора длины штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях.
10. Общие сведения о разрезах.
11. Классификация разрезов.
12. Сведения о составе сборочного чертежа.
13. Спецификация: понятие, порядок чтения.
14. Разъемные соединения: виды, изображения.
15. Неразъемные соединения.
16. Назначение спецификации к сборочным чертежам.

17. Предназначение «эскиза».

Материалы для проведения аттестации по программе Электротехника

№ тестового задания	Формулировка и содержание тестового задания	Правильный ответ
1	<i>Выбрать правильный ответ</i> Величина, численно равная работе, которую совершает поле по перемещению заряженного тела, называется: напряженностью напряжением потенциалом электродвижущей силой	потенциалом
2	<i>Выбрать правильные ответы</i> К источникам электрической энергии относятся: генераторы электродвигатели аккумуляторы трансформаторы	генераторы аккумуляторы
3	<i>Выбрать правильные ответы</i> Закон Ома для всей электрической цепи постоянного тока рассчитывается по формуле: $I = U/R$ $I = U/R + r$ $I = R/U$ $I = E/R + r$	$I = U/R + r$ $I = E/R + r$
4	<i>Выбрать правильный ответ</i> Режим электрической цепи постоянного тока, при котором ток в ней равен нулю, называется: режимом короткого замыкания режимом холостого хода номинальным режимом установившимся режимом	режимом холостого хода
5	<i>Дополнить (Вставить пропущенное слово)</i> Поток магнитной индукции обозначается буквой... В Н Ф S	Ф
6	<i>Выбрать правильный ответ</i> Сила, действующая на движущийся в магнитном поле электрон, называется : силой Ампера силой Кулона силой Лоренца силой Джоуля-Ленца	силой Лоренца

7	<i>Выбрать правильные ответы</i> Сила Ампера не зависит от: магнитной индукции тока в проводнике скорости движения проводника длины проводника	скорости движения проводника скорости движения проводника												
8	<i>Выбрать правильный ответ</i> Величина, характеризующая скорость вращения катушки генератора в магнитном поле, называется: циклической частотой периодом угловой скоростью фазой	угловой скоростью												
9	<i>Установите соответствие между электрической величиной и ее буквенным обозначением:</i> <table><tr><td>период</td><td>ψ</td></tr><tr><td>циклическая частота</td><td>i</td></tr><tr><td>амплитудное значение тока</td><td>I</td></tr><tr><td>действующее значение тока</td><td>T</td></tr><tr><td>мгновенное значение тока</td><td>$I_{\max}$</td></tr><tr><td>фаза</td><td>f</td></tr></table>	период	ψ	циклическая частота	i	амплитудное значение тока	I	действующее значение тока	T	мгновенное значение тока	$I_{\max}$	фаза	f	период - T циклическая частота - f амплитудное значение тока - $I_{\max}$ действующее значение тока - I мгновенное значение тока - i фаза - ψ
период	ψ													
циклическая частота	i													
амплитудное значение тока	I													
действующее значение тока	T													
мгновенное значение тока	$I_{\max}$													
фаза	f													
10	<i>Выбрать правильный ответ</i> Магнитное поле резко выражено на участке электрической цепи с : конденсатором катушкой активным сопротивлением резистором	катушкой												
11	<i>Дополнить (Вставить пропущенное слово)</i> Закон Ома для участка цепи $i=I_{\max}\sin\omega t$ характерен для цепи с ... конденсатором катушкой активным сопротивлением катушкой и конденсатором	активным сопротивлением												
12	<i>Дополнить (Вставить пропущенное слово)</i> Полное сопротивление в однофазной электрической цепи обозначается буквой... X_L X_c R Z	Z												

13	<i>Выбрать правильный ответ</i> Напряжение в цепи с активным сопротивлением и индуктивностью ведет себя следующим образом: отстает по фазе от тока на 90° опережает ток по фазе на 180° отстает от тока по фазе на 180° опережает ток на 90°	опережает ток на 90°
14	<i>Выбрать правильный ответ</i> Начало первой обмотки при включении обмоток генератора треугольником соединяется : с началом второй с концом второй с концом третьей с началом третьей	с концом третьей
15	<i>Выбрать правильный ответ</i> Действующее значение векторной суммы фазных токов: равно сумме действующих значений фазных токов меньше суммы действующих значений фазных токов и в предельном случае равно нулю всегда меньше суммы действующих значений фазных токов равно сумме значений токов	всегда меньше суммы действующих значений фазных токов
16	<i>Выбрать правильный ответ</i> Линейное напряжение в цепи, соединенной звездой, равно 380 В. Чему равно фазное напряжение? 380 В 250 В 220 В 127 В	220 В
17	<i>Выбрать правильный ответ</i> Трансформаторы применяются: в линиях электропередачи в технике связи в автоматике и измерительной технике во всех перечисленных и многих других областях техники	во всех перечисленных и многих других областях техники
18	<i>Выбрать правильный ответ</i> Магнитопроводы высокочастотных трансформаторов прессуют из ферромагнитных порошков для: упрощения технологии изготовления увеличения магнитной проницаемости уменьшения тепловых потерь уменьшения магнитной проницаемости	уменьшения тепловых потерь
19	<i>Выбрать правильный ответ</i> Для изменения направления вращения магнитного поля трехфазного тока нужно: поменять местами все три фазы поменять местами две любые фазы поменять местами чередующиеся фазы увеличить число пар полюсов	поменять местами две любые фазы
20	<i>Выбрать правильный ответ</i> Двигатель с фазным ротором отличается от двигателя с	наличием контактных колец и щеток

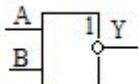
	короткозамкнутым ротором: наличием контактных колец и щеток наличием пазов для охлаждения числом катушек статора количеством изолирующих прокладок	
21	<i>Выбрать правильный ответ</i> Принудительное охлаждение машины постоянного тока применяют для: исключения перегрева машины уменьшения потерь энергии в машине уменьшения размеров и массы машины уменьшения тепловых потерь	уменьшения размеров и массы машины
22	<i>Выбрать правильный ответ</i> Точность измерения характеризуется: условиями эксперимента качеством измерительного прибора относительной погрешностью измерения точностью отсчета	относительной погрешностью измерения
23	<i>Выбрать правильный ответ</i> С помощью электрической сети решаются задачи: производство электроэнергии передача электроэнергии потребление электроэнергии все перечисленные задачи	передача электроэнергии
24	<i>Выбрать правильный ответ</i> Для толстопленочных микросхем не характерно: надежность экономичность стабильность параметров отсутствие навесных элементов	отсутствие навесных элементов
25	<i>Дополнить (Вставить пропущенное слово)</i> Транзисторы и тиристоры находят применение в... технике связи вычислительной технике автоматике во всех перечисленных	технике связи

Материалы для проведения аттестации по программе Радиотехника

№ п/п	Вопрос	Ответ
1.	Как представляются на схеме позиционные обозначения радиодеталей. Из всех перечисленных вариантов	а) На самом графическом изображении элемента

	найдите правильный ответ	б) Около него в) Над ним г) Справа
2.	Чем можно промывать плату в случае использования флюса ФКТС?	а) Спирто-бензиновой смесью б) Водным раствором «Электрина» в) Водой
3.	При работе с какими ЭРЭ обязательно пользоваться заземленными инструментами и антистатическим браслетом?	а) Резисторы б) Конденсаторы в) Полевые транзисторы и микросхемы
4.	Чем нельзя снимать излишки припоя с паяльника?	а) Встряхиванием припоя с паяльника б) Салфеткой в) Поролоном
5.	Какой документ является основным при монтаже элементов на плату?	а) принципиальная схема б) монтажная схема в) схема соединений г) структурная схема
6.	Состав припоя ПОСВ-33	а) олово-33% , свинец-67% б) олово-33%, свинец-33%, висмут-33% в) олово-67%, свинец-33% г) олово-33%, свинец-66%, висмут-1%
7.	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
8.	Какой элемент устанавливается на печатную плату по полярности?	а) транзистор б) керамический конденсатор в) электролитический конденсатор

		г) резистор
9.	Время облуживания выводов микросхем?	а) 3 секунды б) 2 секунды в) 5 секунды г) 4 секунды
10.	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
11.	Какой вывод транзистора присоединяется первым, при подключении его к источнику питания?	а) эмиттера б) коллектора в) базы г) не имеет значения
12.	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
13.	Для чего используются круглогубцы?	а) Для изгибания проводов. б) Для формовки выводов электронных элементов перед установкой на плату в) Для формовки выводов микросхем
14.	Как определяется положение элементов на плате?	а) По монтажной схеме б) По маркировке на плате в) По размеру отверстий в плате г) По принципиальной схеме
15.	Для чего применяют согласующие трансформаторы в электронных схемах?	а) Согласуют входной сигнал с выходным по частоте; б) Согласуют входной сигнал с

		выходным по фазе колебаний; в) Согласуют малое входное сопротивление конечного каскада усиления с высоким выходным сопротивлением предоконечного каскада усиления; г) Согласуют входной сигнал с выходным по амплитуде колебаний;
16.	Укажите формулу для определения сопротивления на участке цепи	а) $R=U/I$ б) $R=R_1+R_2$ в) $R=P/I^2$
17.	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
18.	Как называется усилитель постоянного тока с очень высоким усилением?	а) видеоусилитель б) дифференциальный усилитель в) операционный усилитель г) усилитель радиочастоты
19.	К какому логическому элементу относится условное графическое изображение 	а) И б) ИЛИ в) ИЛИ-НЕ г) И-НЕ
20.	При каком соединении реактивных элементов в цепи может возникнуть резонанс напряжений?	а) параллельном б) последовательном в) комбинированном г) нет верного ответа
21.	Выберите правильный ответ. Название какого вывода не относится к названию вывода биполярного транзистора?	а. Эмиттер б. Коллектор в. Сток г. База
22.	Укажите формулу полного сопротивления участка цепи при параллельном соединении двух	а. $R_{\text{полное}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

	резисторов	б. $R_{\text{полное}} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$ в. $R_{\text{полное}} = R_1 + R_2$ г. $R_{\text{полное}} = R_1 * R_2$
23.	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
24.	Как называется усилитель постоянного тока с очень высоким усилением?	а) видеоусилитель б) дифференциальный усилитель в) операционный усилитель г) усилитель радиочастоты
25.	Слоистый листовой материал, изготовленный методом горячего прессования двух и более слоев бумаги, пропитанной термореактивной смолой	а) текстолит б) гетинакс в) стеклотекстолит г) асботекстолит
26.	Какое действие необходимо выполнять первым при возникновении пожара?	А. Отключить электроэнергию Б. Приступить к тушению пожара С. Сообщить о возгорании в пожарную охрану по телефону D. Организовать эвакуацию людей
27.	Как включается в измерительную цепь вольтметр?	а) последовательно б) параллельно в) не имеет значения
28.	В каких случаях проводится внеплановый инструктаж?	а) нарушение работниками требований охраны труда б) изменение технологического процесса в) по требованию должностных лиц органов надзора г) все ответы верны

Ответы на тестовые задания

Фамилия

группа

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1.	в, г	8.	в	15.	в	22.	а
2.	а	9.	б	16.	а	23.	б
3.	в	10.	в	17.	б	24.	в
4.	а	11.	в	18.	в	25.	б
5.	б	12.	в	19.	в	26.	с
6.	б	13.	б	20.	б	27.	б
7.	в	14.	а	21.	в	28.	г

Материалы для проведения аттестации по программе Электроматериаловедение

1. На какие группы делятся электротехнические материалы?

- а) диэлектрики, проводники
- б) полупроводники, магнитные
- в) магнитные полупроводники, диэлектрики, проводники
- г) проводники, магнитные

Эталон: в

2. Укажите механические характеристики электротехнических материалов.

- а) σ_p , σ_c , σ_u , α
- б) статический изгиб, ударная вязкость
- в) растяжение, сжатие
- г) ударная вязкость, изгиб статический

Эталон: а

3. По каким формулам рассчитываются механические характеристики?

- а) $\sigma_p = p / s_0$; $\sigma_c = p_c / s_0$; $\sigma_u = 1,5 p_u L / (bh)^2$

б) $\bar{\sigma}_c = p_c / s_0$; $\bar{\sigma}_p = p / s_0$; $a = DA / s_0$; $\bar{\sigma}_u = 1,5 p_u L / (bh)^2$

в) $a = DA / s_0$; $\bar{\sigma}_p = p / s_0$; $\bar{\sigma}_c = p_c / s_0$

г) $\bar{\sigma}_u = 1,5 p_u L / (bh)^2$; $a = DA / s_0$

Эталон: б

4. Укажите электрические характеристики электротехнических материалов.

а) удельное электрическое сопротивление r , ТК r , E_z , $\tan \delta$, E_{np}

б) r , ТК r , E_z

в) $\tan \delta$, E_{np} , p , E_z

г) E_{np} , $\tan \delta$, E_z , ТК p

Эталон: а

5. Как рассчитываются электрические характеристики?

а) $p = RS / l$; ТК p (а) $= (r_2 - r_1) / [r_1 (t_2 - t_1)]$; $c = E_z E_0 S / h$

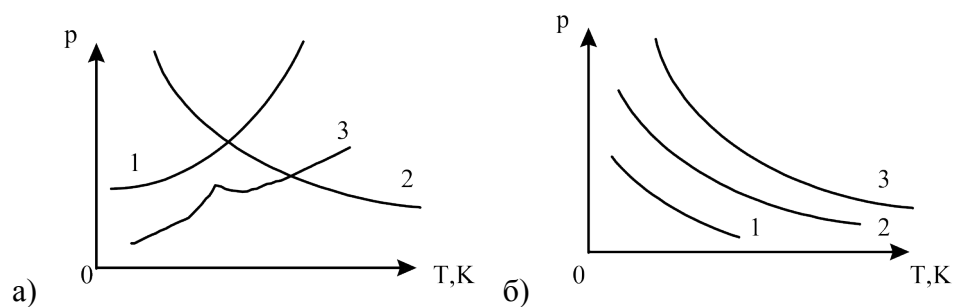
б) $E_{np} = U_{np} / h$; $p = RS / l$

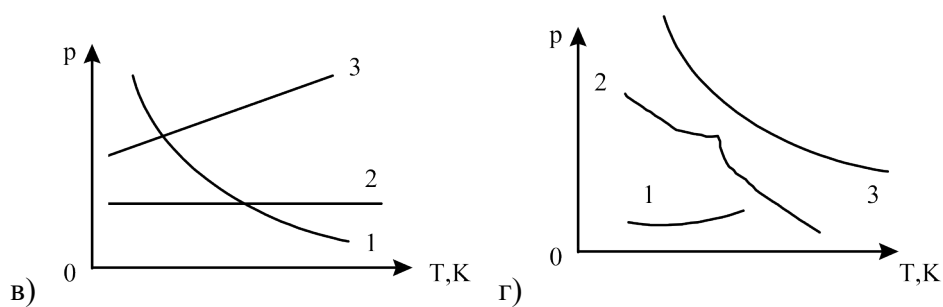
в) ТК p (а) $= r_2 - r_1 / [r_1 (t_2 - t_1)]$; $c = E_z E_0 S / h$

г) $c = E_z E_0 S / h$; ТК $p = (p_2 - p_1) / [p_1 (t_2 - t_1)]$; $E_{np} = U_{np} / h$; $p = RS / l$

Эталон: а

6. Как применяется p диэлектриков, n/p и проводников в зависимости от их температуры.





Эталон: Г

7. Укажите тепловые характеристики электротехнических материалов.

- а) $t_{пл}$, $t_{разм}$, теплостойкость
- б) нагревостойкость, $t_{пл}$, $t_{разм}$, холодостойкость, t вспышки паров, теплостойкость
- в) холодостойкость, нагревостойкость, t вспышки паров
- г) t вспышки паров, $t_{разм}$, $t_{пл}$

Эталон: б

8. Укажите классы нагревостойкости.

- а) Y, B, F, E, 200, 250
- б) 250, 220, E, F, B
- в) Y, A, E, B, E, H, 200, 220, 250
- г) Y, B, A, E, E, 250

Эталон: в

9. Укажите физико-химические характеристики электронно технических материалов.

- а) вязкость, кислотное число
- б) водопоглощение, тропостойкость
- в) кислотное число, вязкость, водопоглощение, тропостойкость
- г) тропостойкость, кислотное число

Эталон: в

10. Укажите виды поляризации в диэлектриках.

- а) электронная, спонтанная

б) ионная, дипольная, электронная, спонтанная

в) спонтанная, дипольная

г) электронная, ионная

Эталон: б

Перечень экзаменационных вопросов для проверки теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте.

1. Что понимается под понятием пайка? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
2. Какую пайку считают низкотемпературной? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
3. Поясните назначение припоя. (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
4. Расшифруйте марку припоя ПОС 61. (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
5. Поясните назначение паяльного флюса. (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
6. Расшифровать марку флюса ФКСп. (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
7. Для чего используются защитные флюсы? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
8. Что имеют в своем составе активные флюсы? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
9. Что понимается под понятием «Отмывочная жидкость»? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
10. В течении какого времени необходимо выполнять отмывку активных флюсов после выполнения монтажа? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
11. Для отмывки каких флюсов можно использовать спирто-нефрасовую смесь 1:1? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
12. На чем основано действие спирто-нефрасовой смеси 1:1? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
13. Что понимается под понятием «Режим пайки»? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
14. В чем заключается монтажный дефект типа «Непропай»? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
15. В чем заключается монтажный дефект типа «Неспай»? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
16. В чем заключается монтажный дефект типа «Холодная пайка»? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
17. Напишите формулу для расчета температуры паяльного стержня (жала паяльника). (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
18. Поясните понятие «Статическое электричество». (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
19. Какая электрорадиоэлементная база чувствительна к воздействию статического электричества? (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)
20. Назовите основные методы (элементы) защиты от воздействия статического электричества. (ОК7, ПК1.1, ПК2.3)

Примеры квалификационных работ монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда

1. Аппаратура радиоэлектронная и средств связи - межпанельный монтаж.
2. Аппаратура радиоизмерительная, бытовая - пооперационный монтаж.
3. Аппараты промежуточные, входящие в приборы и системы, - полный монтаж.
4. Блоки и платы цветного телевизора - пооперационный монтаж на конвейере.
5. Блоки и узлы специальной аппаратуры - монтаж.
6. Блоки, платы, разъемы - промывка, лакирование, герметизация.
7. Блоки, платы, ТЭЗы на микросхемах - монтаж.
8. Блоки с печатным и навесным монтажом - монтаж с пайкой микроблоков.
9. Блоки, узлы радиоаппаратуры различного назначения - установка и крепление ЭРЭ, очистка от флюсов, загрязнений, лакирование, нанесение других защитных покрытий.
10. Блоки ЭВМ - электромонтаж по схеме средней сложности.
11. Выпрямители на полупроводниковых диодах - монтаж.
12. Генераторы и фильтры кварцевые - монтаж.
13. Кабели - герметизация разъемов.
14. Катушки, трансформаторы - пропитка.
15. Линейки телевизионных трансляторов высокочастотных средней сложности - монтаж по монтажным схемам.
16. Магнитолы малогабаритные, электрофоны 1 класса - монтаж.

17. Микромодули и микроплаты для них - сборка, пайка и лужение пазов микроплат.
18. Микросхемы, диодные матрицы, транзисторные матрицы - подготовка и установка (приклейка) с применением приспособлений, сушка.
19. Нитки, шнуры - пропитка.
20. Осциллографы - межплатный и полный монтаж с проверкой схемы.
21. Передатчики кварцевые, двухдиапазонные, стационарные - монтаж по монтажной схеме (в условиях мелкосерийного производства).
22. Переключатели (регуляторы) на 12 и 24 положениях, трех- и четырехплатные - монтаж.
23. Платы электронных часов - пайка резонаторов, конденсаторов на монтажно-сборочной установке.
24. Платы ячеек ЭВМ, АТС средней сложности, предохранительной аппаратуры дальней связи, усилителей аппаратуры дальней связи - монтаж.
25. Приборы типа соединительных ящиков - полный электромонтаж с вязкой жгута по месту.
26. Радиоаппаратура сверхвысоких частот - пооперационный монтаж.
27. Реле типа РПС - распайка выводных концов катушек, монтаж подвесных пружин, установка якоря на цоколь и пайка.
28. Стационарная аппаратура, спецаппаратура - монтаж блоков средней сложности.
29. Схемы групповые - соединение приборов по схеме.
30. Телевизоры, радиоприемники - монтаж по монтажным схемам (в опытном производстве).
31. Телевизоры цветные - устранение дефектов монтажа со сменой отдельных ЭРЭ.
32. Усилители записи или воспроизведения магнитофона - монтаж по монтажной схеме (в условиях мелкосерийного производства).
33. Усилители низкой частоты, фильтры диапазонные - монтаж по принципиальным схемам.
34. ЭРЭ - установка и крепление.
35. Электрокардиографы - межплатный монтаж и полный монтаж с проверкой переключателя отведения.

Приложение 3.

Пример задания практической части квалификационного экзамена

Инструкция

Порядок выполнения практического задания:

Экзаменационное задание представляет собой 1 модуль.

Испытательный образец состоит из монтажной платы и набора пластиковых элементов для корпуса.

Один образец монтаж прибора должен соответствовать технологическим требованиям (пайка качественная, контурная, без острых кромок, раковин, чистая).

Сборка корпуса соответствует технологическим требованиям (смонтированный прибор свободно входит в корпус, соединяет и фиксирует взаимно расположенные детали с помощью винтов, отсутствуют вмятины, заусенки на головке винта).

Результат для оценки:

Правильно собранный и полностью смонтированный прибор соответствует техническим требованиям.

Испытательный прибор не требует настройки и начинает работать сразу.

После включения запускается иллюминация.

Проверка завершена.

Если участник экзамена не выполняет требования охраны труда, подвергает опасности себя или других участников, такой участник отстраняется от дальнейшего участия в экзамене.

Спецификация

№ п/п	Обозначения	Номинал	Наименования	Кол- во
			Документация:	
1.			Монтажная схема	1
2.			Перечень элементов	1
3.			Схема электрическая принципиальная	1
4.			Вид собранного устройства	1
			Детали:	
5.		A2044	Печатная плата 38x48мм	1
			Прочие элементы:	
6.	C1	100мкф 50 В	Конденсатор	1
7.	C2	100мкф 16 В	Конденсатор	1
8.	C3, C4	0,1мкф 50 В	Конденсатор, код 104	2
9.	DA1	7805	Регулятор напряжения	1
10.	DD1	ATtiny13A-PU	Микроконтроллер с записанной программой	1
11.	DD2	74YC164N.652	Сдвиговый регистр	1
12.	HL1, HL2, HL8	L-513LRC	Светодиоды красные	3
13.	HL3, HL4	YLF-5013YD	Светодиоды желтые	2
14.	HL5, HL7	GNL-5013LGD	Светодиоды зеленые	2
15.	R1-R8	1,5 кОм	Резистор (кор-й, зеленый, красный)	8
16.	R9	56 кОм	Резистор (зеленый, синий, черный)	1
17.	R10-R11	10 кОм или 11 кОм	Резистор (кор-й, черный ил кор-й, оранжевый)	2
18.	SW1	1825910-6	Кнопка	1
19.	XS1	1776275-2	Клемный разъем	1
20.			Печатная плата	1

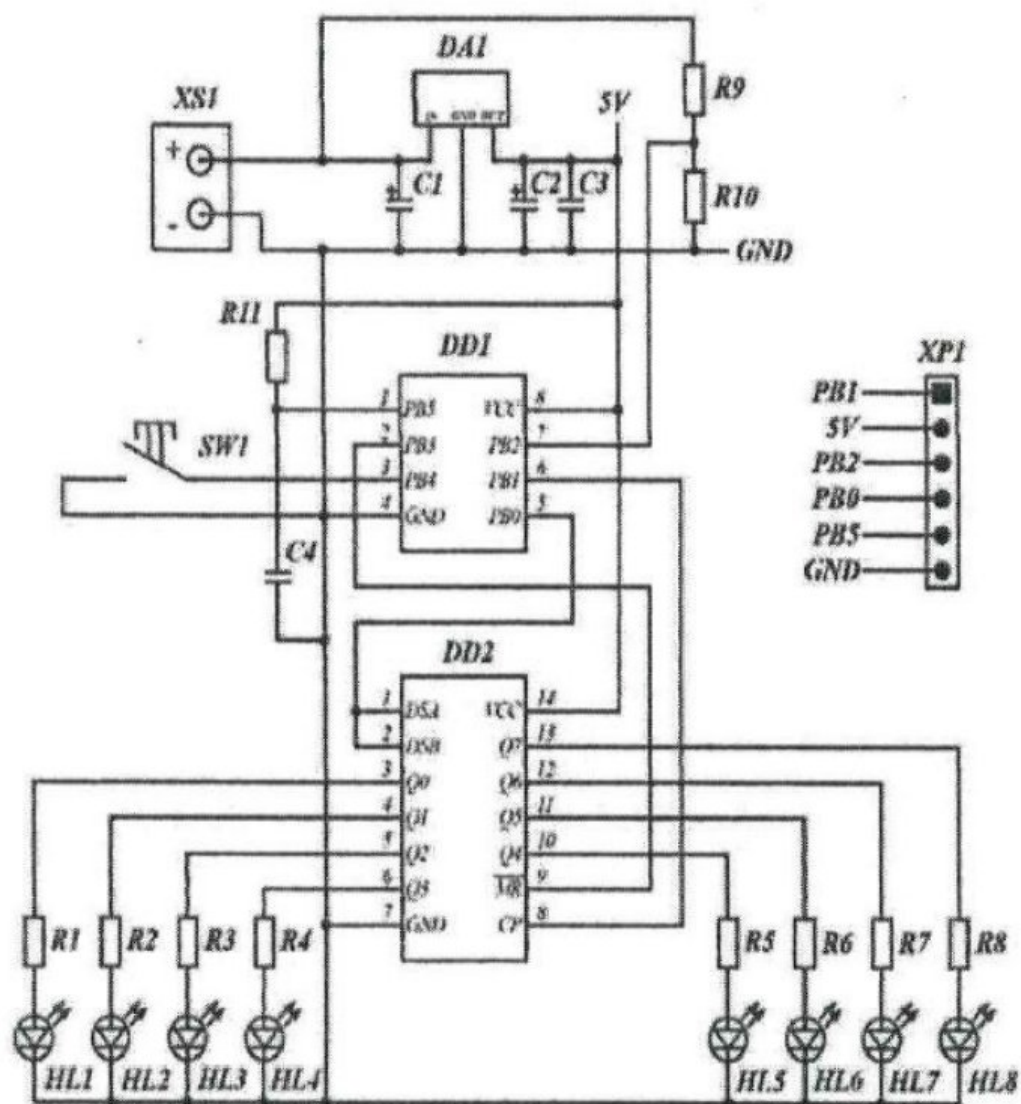


Рис.1. Схема электрическая принципиальная