

Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества»
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете
МАУ ДО ЦДЮТТ г.Стерлитамак РБ
протокол № 3 от 30.07.2021



Утверждаю
Директор МАУ ДО ЦДЮТТ
г.Стерлитамак РБ


Г.Р.Васильева

Приказ № 42
от «03» 08 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ»

(срок реализации программы - 1 учебный год,
количество часов в неделю – 4, за учебный год – 144)

Составитель:

Арасланов Марсель Минигафурович
педагог дополнительного образования

Стерлитамак 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2	УЧЕБНЫЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
3	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	28
4	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	30
5	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	35
6	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	38
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	41

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы электроники» предназначена для реализации в учреждениях дополнительного образования. Программа имеет техническую направленность, предполагает освоение обучающимися знаний, умений и навыков в области проектирования электронных устройств.

Программа имеет научно-техническую направленность, предполагает освоение обучающимися знаний, умений и навыков в области электроники.

Актуальность программы «Основы электроники»:

Наступивший XXI век можно назвать по праву веком электроники, так как невозможно найти отрасль экономики, в которой бы не применялись радиоэлектронные устройства. Не менее широко используется электроника в быту, обеспечивая эффективность, безопасность и комфорт при использовании бытовой техники и тем самым обуславливается увеличение спроса на специалистов в этой области. Результаты бесед с родителями, свидетельствуют о запросе на данный курс со стороны обучающихся и их родителей.

Отличительной особенностью данной программы «Основы электроники» является изучение микроконтроллера Arduino. Это поможет обучающимся получить не только в области электроники, но и освоить начальные навыки программирования, алгоритмического мышления. Особое внимание уделяется воспитанию у учащихся основ системного анализа, которая является основой инженерной деятельности.

Программа «Основы электроники» предназначена для учащихся 5-11 классов средней школы, желающих освоить основы электроники. В программе рассматриваются вопросы основ электродинамики, схемотехники, конструирования электронных устройств, программирования микроконтроллеров. При разработке содержания учебного материала, которым должны овладеть учащиеся минимально, учитывались знания, полученные на уроках в общеобразовательной школе. Причем объем каждого предыдущего учебного элемента достаточен для усвоения последующего.

Срок реализации программы – 1 учебный год (144 учебных часа).

Периодичность занятий 2 раз в неделю по 2 академических часа.

Форма обучения по программе – очная. Занятия проходят в учебной группе, состав группы постоянный. Оптимальная наполняемость группы – 10-15 человек, т.к. изучаемый материал является технически сложным, требует тщательного соблюдения правил по технике безопасности и особо внимательного отношения к теоретической и практической части занятий со стороны учащихся и педагогов.. Занятия делятся на теоретическую и практическую части. На теоретических занятиях учащиеся изучают устройство и принципы работы электронных компонент и схем, основы конструирования и технологии электронных устройств. В ходе практических занятий учащиеся выполняют несложные расчеты узлов, изготавливают электронные устройства, проводят электроизмерительные работы. Наиболее эффективными формами работы с учащимися являются лекция, беседа, практические работы, проектная деятельность.

Целью программы «Основы электроники» является формирование знаний в области электроники, навыков изготовления электронных устройств, уникальных компетенций изобретательства и инженерии и их применение в практической работе и в проектах, подготовка к самореализации в условиях рыночной экономики.

Задачи:

Образовательные:

- воспитание у учащихся системного мышления,
- воспитание интереса к электронной технике;
- знакомство с основами конструирования электронных устройств;
- формирование системы знаний и умений, составляющих основное содержание, таких как факты, термины, понятия, принципы, способы деятельности, в научной области «Электроника».
- формирование навыков работы ручным инструментом;
- формирование навыков работы с электронными компонентами;
- формирование способов преобразовательной деятельности (репродуктивной и творческой) в процессе изготовления несложных электронных устройств и работы с соответствующей технической документацией (принципиальные схемы, чертежи, блок-схемы и т. п.);
- формирование исследовательских умений, научного мировоззрения;
- расширение и углубление технологической подготовки, осуществляемой в школе;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

Развивающие:

- умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развитие познавательной активности и способности к самообразованию.
- развитие конструкторского, технологического и экономического мышления и соответствующих способностей;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, математика, физика).

Воспитательные:

- воспитание трудолюбия, ответственности, аккуратности;
- воспитание интереса к профессиям области электроники в соответствии с осознаваемыми собственными способностями и убеждениями;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в электронику	12	6	6	Устный опрос
1.1	История электронной техники	1	1	-	Устный опрос
1.2	Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ	1	1	-	Устный опрос
1.3	Электрический ток и его параметры	2	1	1	Практическая работа
1.4	Измерение электрических величин	2	1	1	Практическая работа
1.5	Электронные схемы	2	1	1	Практическая работа
1.6	Моделирование электронных схем	4	1	3	Практическая работа
2.	Технология монтажа электронных устройств	26	3	23	
2.1	Технология пайки	2	1	1	Практическая работа
2.2	Навесной монтаж	2	1	1	Практическая работа
2.3	Печатный монтаж	2	1	1	Практическая работа
2.4	Сборка электронных узлов	20	-	20	
3.	Электронные компоненты	32	9	23	
3.1	Резисторы	4	1	3	Практическая работа
3.2	Конденсаторы	2	1	1	Практическая работа
3.3	Диоды и стабилитроны	4	1	3	Практическая работа
3.4	Биполярные транзисторы	6	1	5	Практическая работа
3.5	Полевые транзисторы	4	1	3	Практическая работа
3.6	Тиристоры	4	1	3	Практическая работа
3.7	Приборы отображения информации	4	1	3	Практическая работа
3.8	Коммутирующие устройства	2	1	1	Практическая работа
3.9	Катушки индуктивности и трансформаторы	2	1	1	Практическая работа
4.	Измерительные приборы	8	4	4	
4.1	Амперметры	2	1	1	Практическая работа
4.2	Вольтметры	2	1	1	Практическая работа

4.3	Омметры	2	1	1	Практическая работа
4.4	Осциллографы	2	1	1	Практическая работа
5.	Схемотехника	22	6	16	
5.1	Источники питания	8	2	6	Практическая работа
5.2	Электронные усилители	4	1	3	Практическая работа
5.3	Генераторы гармонических колебаний	4	1	3	Практическая работа
5.4	Импульсные устройства	6	2	4	Практическая работа
6.	Проектная деятельность	44	4	40	
6.1	Изготовление электронных устройств	44	4	40	Презентация проекта
	Итого	144	35	109	

Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение в электронику

Тема 1.1. История электронной техники

Учащиеся должны

знать:

- основные этапы развития электронной техники;
- основные виды электрорадиоэлементов;

уметь:

- составлять схемы электрические принципиальные;
- читать схемы электрические принципиальные;

История развития электронной техники. Электронные лампы. Полупроводниковые приборы. Интегральные схемы. Основные виды электронных компонент.

Материалы электронной техники. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Постоянный и переменный ток.

Знакомство с лабораторией. Ознакомление с планом работы на учебный год.

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией.

Формы контроля: опрос.

Тема 1.2. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ

Учащиеся должны

знать:

- правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ;
- безопасные приемы работы с электрическими цепями и электроприборами.
- правила противопожарной безопасности

уметь:

- составлять схемы электрические принципиальные;
- читать схемы электрические принципиальные;

Общие сведения по электробезопасности. Понятие электрического тока. Действие электрического тока на организм человека. Техника безопасности во время занятий, при выполнении электромонтажных работ. Основы противопожарной безопасности. Безопасные приемы работы с электрическими цепями и электроприборами.

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией.

Формы контроля: опрос, тест.

Тема 1.3. Электрический ток и его параметры

Учащиеся должны

знать:

- виды электрического тока;
- основные электрические величины и единицы их измерения;
- формулы закона Ома и расчета электрической мощности.

Основные электрические величины: сила тока, напряжение, мощность, частота. Единицы измерения силы тока, напряжения, сопротивления, мощности, частоты. Формулы закона Ома и расчета электрической мощности.

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, расчет сопротивления, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 1.4. Электронные схемы

Учащиеся должны

знать:

- основные условные графические обозначения электрорадиоэлементов;
- позиционные обозначения электрорадиоэлементов на схемах;
- правила оформления схемы электрической принципиальной;

уметь:

- вычерчивать схемы электрические принципиальные;
- читать схемы электрические принципиальные;

Схема электрическая принципиальная (ЭЗ). Условное графическое обозначение (УГО) электрорадиоэлементов (ЭРЭ) на схеме электрической принципиальной. Позиционное обозначение электрорадиоэлементов на электрической схеме.

Условные графические обозначения соединений, переключателей, лампочки накаливания, разъемов, сопротивлений, гальванических элементов.

Практическая работа «Вычерчивание схемы электрической принципиальной».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление схем.

Формы контроля: опрос, тест.

Тема 1.5. Измерение электрических величин

Учащиеся должны

знать:

- безопасные приемы работы с электрическими цепями и измерительными приборами;
- основные электрические величины и единицы их измерения;
- устройство амперметра и вольтметра;
- правила включения амперметра и вольтметра в измерительную цепь;
- правила включения омметра для измерения сопротивления;
- назначение и области применения осциллографов;
- органы управления осциллографа;

- правила включения осциллографа в схему измерения.

уметь:

- подбирать пределы измерения амперметры, вольтметра и омметра;
- измерять токи, напряжения и сопротивления;
- проводить наблюдения и измерения осциллографами.

Измерение тока. Амперметры, миллиамперметры, микроамперметры.

Включение амперметра в цепь для измерения тока. Многопредельные амперметра.

Измерение напряжения. Вольтметры, милливольтметры, микровольтметры.

Включение вольтметра в цепь для измерения напряжения. Многопредельные вольтметры.

Измерение сопротивления. Включение омметра для измерения сопротивления.

Мультиметры.

Осциллографы: назначение, классификация и области применения. Включение осциллографа в измерительную цепь. Измерение напряжения и временных интервалов сигналов с помощью осциллографа.

Практическая работа «Измерение силы тока с помощью амперметра».

Практическая работа «Измерение напряжения с помощью вольтметра».

Практическая работа «Измерение сопротивления с помощью омметра».

Практическая работа «Исследование формы и параметров сигнала с помощью осциллографа».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, расчет сопротивления, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 1.6. Моделирование электронных схем

Учащиеся должны

знать:

- назначение и возможности программ моделирования;
- основные команды программ моделирования «Начала электроники» и «Electronics Workbench»;
- основные параметры настройки элементов в программах «Начала электроники» и «Electronics Workbench»;
- правила соединения элементов;
- правила измерения параметров схем.

уметь:

- составлять модели электронных схем в программах «Начала электроники» и «Electronics Workbench»;
- проводить настройки элементов в программах «Начала электроники» и «Electronics Workbench»;
- проводить измерения параметров схем в программах «Начала электроники» и «Electronics Workbench».

Программа «Начала электроники». Интерфейс программы. Основные команды меню. Основные компоненты. Размещение и настройка элементов. Соединение элементов. Измерения с помощью мультиметра.

Программа ««Electronics Workbench». Интерфейс программы. Основные команды меню. Основные компоненты. Размещение и настройка элементов. Соединение элементов. Измерения электрических величин.

Лабораторная работа «Изучение программы «Начала электроники»».

Лабораторная работа «Изучение сопротивлений материалов».

Лабораторная работа «Исследование цепей постоянного тока в программе Electronics Workbench».

Лабораторная работа «Исследование формы и параметров сигнала с помощью осциллографа в программе «Electronics Workbench»».

Самостоятельная работа: моделирование схемы, измерение электрических величин, составление отчета.

Формы контроля: практическая работа.

Раздел 1. Технология монтажа электронных устройств

Тема 1.1. Технология пайки

Учащиеся должны

знать:

- технологию пайки;
- основные виды электромонтажных соединений;
- правила техники безопасности при выполнении пайки;
- безопасные приемы работы с электропаяльником.
- устройство паяльника;
- назначение и виды припоев и флюсов;

уметь:

- соединять провода при помощи пайки;
- подготовить провода к монтажу,
- определять качество пайки;
- выполнять изоляцию соединений;
- контролировать качество выполняемых работ.

Физико-химические процессы при пайке. Припой. Флюсы.

Устройство паяльника. Подготовка паяльника к работе. Лужение.

Технологический процесс соединения проводов пайкой. Основные условия качественной пайки. Контроль качества паяных соединений.

Практическая работа «Подготовка электропаяльника к работе».

Практическая работа «Соединение проводов при помощи пайки».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, монтаж проводов.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 1.2. Навесной монтаж

Учащиеся должны

знать:

- виды навесного монтажа;
- способы соединения выводов элементов;

уметь:

- изготавливать электронные узлы с помощью навесного монтажа;
- составлять монтажные схемы.

Способы монтажа схем. Печатный и навесной монтаж. Монтажная схема.

Подготовка элементов для навесного монтажа. Способы крепления элементов при навесном монтаже. Способы соединения элементов.

Практическая работа «Сборка макета регулятора оборотов вентилятора навесным монтажом».

Практическая работа «Сборка макета мигалки навесным монтажом».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, вычерчивание схем, монтаж схемы.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 1.3. Печатный монтаж

Учащиеся должны

знать:

- виды печатных плат;
- технология изготовления печатных плат;
- способы формирования печатных проводников;

уметь:

- изготавливать печатные платы;
- выполнять монтаж элементов на печатную плату;

Виды печатных плат. Однослойные и двухслойные печатные платы. Материалы для печатных плат. Структура печатных плат. Способы формирования печатных проводников.

Технология изготовления печатных плат. Травление. Сверление отверстий.

Технологический процесс пайки выводов элементов на печатную плату.

Формовка выводов элементов для печатного монтажа. Пайка элементов на печатную плату.

Практическая работа «Сборка печатного узла».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, подготовка докладов и рефератов.

Формы контроля: практическая работа.

Раздел 2. Электронные компоненты

Тема 2.1. Резисторы

Учащиеся должны

знать:

- основные типы, УГО, маркировку и параметры резисторов;
- устройство постоянных, переменных, подстроечных резисторов;
- подготовку резисторов к монтажу, установку и пайку на ПП;

уметь:

- определять тип резистора и их маркировку;
- подготовку резисторов к монтажу,
- установить, закрепить, распаять резисторы на печатную плату.

Резисторы и их применение. Виды резисторов: постоянные, переменные, подстроечные, полупроводниковые (варистор, терморезистор, фоторезистор). Конструкция постоянных и переменных резисторов. Обозначение резисторов в электрических схемах. Основные характеристики резисторов: номинальное сопротивление, допуск, допустимая рассеиваемая мощность. Зависимость сопротивления от температуры.

Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Формула мощности. Способы соединения резисторов: последовательное, параллельное, смешанное. Расчет общего сопротивления.

Маркировка резисторов. Определение параметров резисторов по цветовой маркировке. Измерение величины сопротивления мультиметром.

Монтаж и пайка резисторов на печатную плату.

Практическая работа «Определение сопротивления резистора».
Лабораторная работа «Исследование делителя напряжения».

Самостоятельная работа: заполнение отчета по лабораторной работе, составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 2.2. Конденсаторы

Учащиеся должны

знать:

- основные типы, УГО, маркировку и параметры конденсаторов;
- устройство постоянных, переменных, подстроечных конденсаторов;
- подготовку резисторов и конденсаторов к монтажу, установку и пайку на ПП;

уметь:

- определять тип конденсатора и их маркировку;
- подготовить выводы конденсаторов к монтажу,
- установить, закрепить, распаять конденсаторы на печатную плату.

Конденсаторы и их применение. Классификация и типы конденсаторов. Виды конденсаторов: постоянные, переменные, подстроечные, электролитические. Обозначение конденсаторов в электрических схемах. Конструкция постоянных, переменных, подстроечных конденсаторов.

Основные характеристики конденсаторов: номинальная емкость, допуск, рабочее напряжение.

Способы соединения конденсаторов: последовательное, параллельное, смешанное. Расчет общей емкости при различных способах соединения конденсаторов.

Маркировка конденсаторов. Определение емкости конденсатора по маркировке на корпусе.

Монтаж и пайка конденсаторов на ПП. Тестирование конденсаторов. Измерение ёмкости измерительными приборами.

Практическая работа «Определение емкости конденсатора по маркировке».
Практическая работа «Монтаж конденсатора на печатную плату».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 2.3. Диоды и стабилитроны

Учащиеся должны

знать:

- классификацию диодов и стабилизаторов;
- УГО полупроводниковых диодов и стабилизаторов;
- конструкции полупроводниковых диодов;
- основные параметры диодов и стабилизаторов;
- маркировку диодов и стабилизаторов;
- правила тестирования диодов и стабилизаторов;

- схемы включения диодов;
- особенности монтажа и пайки диодов на ПП;
- вольтамперные характеристики диодов и стабилитронов;
- принцип работы параметрического и компенсационного стабилизатора напряжения.

уметь:

- выполнять тестирование полупроводниковых диодов и стабилитронов;
- в лабораторных условиях снимать характеристики полупроводниковых диодов;
- готовить к монтажу, устанавливать и распаивать диоды на ПП;
- пользоваться справочной информацией.

Понятие о полупроводниках. Свойства и виды полупроводников.

Классификация полупроводниковых приборов.

Устройство и принцип работы полупроводникового диода. *p-n*-переход. Вольт-амперная характеристика диода. Схемы включения диодов. Прямое и обратное включение диода.

Классификация полупроводниковых диодов: выпрямительные диоды, стабилитроны, стабилитроны, варикапы. Области применения полупроводниковых диодов.

Основные параметры диодов. Маркировка диодов.

Правила тестирования диодов. Определение основных параметров диодов.

Установка полупроводниковых диодов на ПП.

Вольтамперная характеристика стабилитрона и стабилитрона. Основные параметры стабилитрона. Схемы включения стабилитрона и стабилитрона.

Практическая работа «Проверка исправности диода».

Практическая работа «Определение выводов диодов».

Лабораторная работа «Исследование схем включения диода»

Лабораторная работа «Исследование вольтамперной характеристики диода».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 2.4. Биполярные транзисторы

Учащиеся должны

знать:

- классификацию биполярных транзисторов;
- принцип действия биполярных транзисторов;
- конструкции биполярных транзисторов;
- схемы включения и характеристики биполярных транзисторов;
- основные параметры биполярных транзисторов;
- УГО биполярных транзисторов;
- маркировку биполярных транзисторов;
- правила тестирования биполярных транзисторов;
- особенности монтажа и пайки биполярных транзисторов;

уметь:

- различать типы, маркировку биполярных транзисторов.

- выполнять тестирование биполярных транзисторов;
- готовить к монтажу, устанавливать и распаивать биполярные транзисторы на ПП
- пользоваться справочной информацией.

Транзисторы. Функции в электронной технике.

Биполярные транзисторы: устройство, принцип действия, основные параметры, УГО. Типы транзисторов: n-p-n, p-n-p.

Режимы работы биполярных транзисторов: насыщения, отсечки, активный.

Схемы включения биполярных транзисторов (ОЭ, ОБ, ОК).

Использование биполярных транзисторов в качестве ключа.

Практическая работа «Монтаж транзисторов на печатную плату».

Практическая работа «Определение исправности биполярных транзисторов»

Практическая работа «Определение основных параметров транзисторов».

Практическая работа «Определение выводов транзисторов».

Практическая работа «Определение характеристик биполярного транзистора»

Практическая работа «Сборка печатного узла на биполярных транзисторах»

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 2.5. Полевые транзисторы

Учащиеся должны

знать:

- классификацию полевых транзисторов;
- принцип действия полевых транзисторов;
- конструкции полевых транзисторов;
- схемы включения и характеристики полевых транзисторов;
- основные параметры полевых транзисторов;
- УГО полевых транзисторов;
- маркировку полевых транзисторов;
- правила тестирования полевых транзисторов;
- особенности монтажа и пайки полевых транзисторов;

уметь:

- различать типы, маркировку полевых транзисторов.
- выполнять тестирование полевых транзисторов;
- готовить к монтажу, устанавливать и распаивать полевые транзисторы на ПП
- пользоваться справочной информацией.

Полевые транзисторы.

Полевые транзисторы с управляющим p-n-переходом: устройство, принцип действия, УГО, характеристики.

Полевые транзисторы с изолированным затвором: устройство, принцип действия, УГО, характеристики. МДП-транзисторы. МОП-транзисторы.

Комплементарные транзисторы.

Схемы включения полевых транзисторов. Основные параметры и характеристики полевых транзисторов.

Практическая работа «Изучение свойств полевых транзисторов».

Практическая работа «Сборка печатного узла на полевых транзисторах».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 2.6. Тиристоры

Учащиеся должны

знать:

- классификацию тиристоров;
- принцип действия динистора, тринистора, симистора;
- конструкции динистора, тринистора, симистора;
- схемы включения и характеристики динистора, тринистора, симистора;
- основные параметры динистора, тринистора, симистора;
- УГО динистора, тринистора, симистора;
- маркировку динистора, тринистора, симистора;
- правила тестирования динистора, тринистора, симистора;
- особенности монтажа и пайки динистора, тринистора, симистора;

уметь:

- различать типы, маркировку динистора, тринистора, симистора.
- выполнять тестирование динистора, тринистора, симистора;
- готовить к монтажу, устанавливать динисторы, тринисторы и симисторы.
- пользоваться справочной информацией.

Классификация тиристоров.

Динисторы (диодные тиристоры): устройство, принцип действия, условные обозначения. Вольтамперная характеристика динистора. Основные параметры динистора. Схемы включения динистора.

Тринисторы: устройство, принцип действия, условные обозначения. Вольтамперная характеристика тринистора. Основные параметры тринистора. Схемы включения тринистора.

Симисторы: устройство, принцип действия, характеристики, условные обозначения, схемы включения.

Практическая работа «Исследование работы тиристора»

Практическая работа «Сборка схемы на тиристорах»

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 2.7. Приборы отображения информации

Учащиеся должны:

знать:

- виды приборов для отображения информации;

- устройство и принцип действия индикаторов;

уметь:

- подключать схемы управления для приборов отображения информации.

Классификация и общие характеристики приборов для отображения информации.

Устройство и принцип действия газоразрядных, жидкокристаллических, электролюминесцентных и полупроводниковых индикаторов.

Схемы включения светодиодных индикаторов.

Лабораторная работа «Исследование работы полупроводникового светодиода».

Практическая работа «Монтаж схемы на светодиодах»

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 2.8. Коммутирующие устройства

Учащиеся должны

знать:

- основные типы переключателей и выключателей, их основные параметры.
- основные типы разъёмов, их применение.
- конструкцию электромагнитных, поляризованных, магнитоуправляемых реле;

уметь:

- применять и монтировать разные типы переключателей и выключателей,
- применять и монтировать разъёмы разных конструкций.
- пользоваться реле и монтировать их в схему,
- определять параметры реле

Типы переключателей и выключателей: кнопочные, галетные, микропереключатели, тумблеры. УГО, маркировка переключателей.

Разъёмы, классификация, УГО, маркировка, применение.

Типы реле, их конструкция, УГО, маркировка, параметры, применение, классификация реле по принципу действия и назначению.

Практическая работа «Знакомство с работой реле».

Практическая работа «Монтаж переключателей»

Практическая работа «Распайка кабеля на разъем»

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, подготовка докладов и рефератов, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 2.9. Катушки индуктивности и трансформаторы

Учащиеся должны:

знать:

- основные типы обмоточных проводов;
- особенности катушек индуктивности, трансформаторов и дросселей;

- виды трансформаторной стали для сердечников;
- применение, экранирование трансформаторов и дросселей;
- типы намотки, их достоинства и недостатки;
- способы проверки исправности трансформатора и дросселя, катушек;

уметь:

- изготавливать, измерять и регулировать индуктивность катушки, трансформаторы и дроссели;
- крепить дроссели и трансформаторы на шасси.
- проверять исправность трансформатора, дросселя, катушек;

Катушки индуктивности типы, конструкция, применение. Классификация обмоточных проводов.

Трансформаторы и дроссели ВЧ и НЧ. Дроссели для фильтров источников питания. Материалы сердечников для трансформаторов и дросселей ВЧ и НЧ.

Типы сердечников. Способы сборки сердечников. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы.

Виды намотки обмоток. Изоляционные материалы обмоток. Проверка исправности трансформаторов и дросселей.

Практические работы «Изготовление катушки индуктивности».

Практические работы «Проверка обмоток трансформатора»

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией и стандартами, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Раздел 3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Тема 3.1. Амперметры

Учащиеся должны:

знать:

- устройство амперметра;
- правила включения амперметра в измерительную цепь;
- формулы для расчета шунта.

уметь:

- подбирать пределы измерения амперметры;
- измерять токи с помощью амперметра;
- рассчитывать сопротивление шунта.

Устройство и принцип работы амперметра. Шунт. Измерение тока. Амперметры, миллиамперметры, микроамперметры. Включение амперметра в цепь для измерения тока. Многопредельные амперметра. Расчет шунта для амперметра.

Практическая работа «Измерение силы тока с помощью амперметра».

Лабораторная работа «Расчет шунта для амперметра».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, расчет сопротивления, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 3.2. Вольтметры

Учащиеся должны:

знать:

- устройство вольтметра;
- правила включения вольтметра в измерительную цепь;
- формулы для расчета добавочного сопротивления.

уметь:

- подбирать пределы измерения вольтметры;
- измерять напряжения;
- рассчитывать добавочное сопротивление.

Устройство и принцип работы вольтметра. Добавочное сопротивление. Измерение напряжения. Вольтметры, милливольтметры, микровольтметры. Включение вольтметра в цепь для измерения напряжения. Многопредельные вольтметры. Расчет добавочного сопротивления для вольтметра.

Практическая работа «Измерение напряжения с помощью вольтметра».
Лабораторная работа «Расчет добавочного сопротивления для вольтметра».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, расчет сопротивления, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 3.3. Омметры

Учащиеся должны:

знать:

- устройство омметра;
- правила включения омметра для измерения сопротивления;

уметь:

- подбирать пределы измерения омметра;
- измерять сопротивления;

Устройство и принцип работы омметра. Измерение сопротивления. Включение омметра для измерения сопротивления. Мультиметры.

Практическая работа «Измерение сопротивления с помощью омметра».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 3.4. Осциллографы

Учащиеся должны:

знать:

- назначение и области применения осциллографов;
- виды разверток;
- виды и назначение синхронизации;
- органы управления осциллографа;
- правила включения осциллографа в схему измерения.

- особенности двухлучевого и двухканального осциллографа;

уметь:

- проводить наблюдения и измерения осциллографами.

Осциллографы: назначение, классификация и области применения. Упрощенная структурная схема осциллографа. Основные технические характеристики осциллографа.

Принцип получения видимого изображения сигнала. Развертка в осциллографе. Виды развертки: непрерывная линейная, непрерывная круговая, ждущая, разовая (однократная). Калибраторы осциллограмм. Необходимость синхронизации, виды синхронизации. Ждущая развертка. Ее особенности и применение.

Двухлучевые и двухканальные осциллографы.

Включение осциллографа в измерительную цепь. Измерение частоты и временных интервалов с помощью осциллографа.

Практическая работа «Подготовка осциллографа к работе».

Практическая работа «Исследование формы и параметров сигнала с помощью осциллографа».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной литературой, проведение измерений.

Формы контроля: практическая работа.

Раздел 4. СХЕМОТЕХНИКА

Тема 4.1. Источники питания

Учащиеся должны

знать:

- основные виды источников питания;
- устройство и принцип действия химических источников питания;
- особенности применения химических источников питания;
- структурную схему линейного блока питания;
- основные параметры источников питания;
- методику упрощенного расчета узлов линейного блока питания.
- классификацию выпрямителей;
- принцип действия однофазных одно- и двухполупериодных выпрямителей;
- принцип действия мостового выпрямителя;
- классификацию сглаживающих фильтров;
- принцип работы фильтров для сглаживания пульсаций;
- временные диаграммы сглаживающих фильтров;

уметь:

- соединять химические источники питания;
- производить упрощенный расчет выпрямителя.
- выбирать диоды с заданными параметрами для выпрямителя;
- выполнять монтаж выпрямителя.
- выполнять упрощенный расчет узлов линейного блока питания;
- исследовать параметры сглаживающих фильтров;
- выбирать фильтры;

- выбирать стабилитроны для стабилизатора напряжения;
- выполнять упрощенный расчет стабилизатора напряжения.

Классификация источников питания.

Гальванические элементы. Виды гальванических элементов. Устройство гальванического элемента. Понятие о внутреннем сопротивлении и емкости заряда. Аккумуляторы. Устройство аккумулятора. Виды аккумуляторов.

Структура линейного блока питания.

Выпрямители. Назначение, классификация, основные параметры.

Однополупериодный выпрямитель. Принцип действия однополупериодных выпрямителей. Временные диаграммы токов и напряжений. Мостовая схема выпрямителя. Принцип действия мостовой схемы выпрямителя, временные диаграммы токов и напряжений. Упрощенный расчет выпрямителя.

Сглаживающие фильтры: классификация, принцип работы, временные диаграммы токов и напряжений, параметры. Емкостной фильтр. Индуктивный фильтр. Резисторно-емкостной фильтр. Резисторно-индуктивный фильтр. Г-образные и П-образные фильтры.

Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. Балластный резистор. Увеличение выходного тока параметрического стабилизатора напряжения. Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. Упрощенный расчет стабилизатора.

Негативные факторы влияющие на стабильность выходного напряжения источников питания.

Классификация стабилизаторов. Параметры стабилизаторов. Коэффициент стабилизации.

Практическая работа «Исследование работы параметрического стабилизатора».

Практическая работа «Монтаж схемы параметрического стабилизатора напряжения».

Лабораторная работа «Исследование работы выпрямителя».

Лабораторная работа «Исследование работы электронного источника питания».

Практическая работа «Расчет однофазного выпрямителя с активным сопротивлением нагрузки».

Практическая работа «Расчет параметрического стабилизатора».

Практическая работа «Разработка и сборка макета блока питания».

Самостоятельная работа : составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 4.2. Электронные усилители

Учащиеся должны:

знать:

- основные параметры и характеристики усилителя переменного напряжения;
- принцип работы усилительного каскада
- виды обратной связи и ее влияния на параметры схем;

- принцип действия усилителей мощности;
- режимы работы усилителей

уметь:

- выбирать точки покоя для обеспечения требуемого режима;
- исследовать работу усилителей в лабораторных условиях.

Классификация усилителей. Основные параметры: коэффициент усиления, мощность, чувствительность, коэффициент искажения, входное и выходное сопротивление, амплитудно-частотная характеристика.

Схемы электронных усилителей. Принцип работы усилительного каскада с фиксированным током базы и фиксированным напряжением (по схеме с ОЭ).

Режим работы усилителей. Выбор точки покоя и обеспечение требуемого режима работы. Обратная связь в усилителе. Однокаскадные и многокаскадные усилители.

Термостабилизация электронных усилителей. Схемы термостабилизации усилительного каскада.

Усилители мощности. Однотактные и двухтактные трансформаторные усилители мощности. Графический анализ работы усилителя мощности.

Практическая работа «Расчет однокаскадного усилителя».

Практическая работа «Сборка макета усилителя НЧ».

Практическая работа «Сборка макета усилителя мощности».

Лабораторная работа «Исследование параметров однокаскадного усилителя в различных режимах».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, построение графиков, работа со справочной информацией, моделирование схемы, монтаж схемы измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 4.3. Генераторы гармонических колебаний

Учащиеся должны:

знать:

- виды генераторов гармонических колебаний,
- принципы возбуждения гармонических колебаний;
- условия баланса амплитуд и фаз генератора.
- принцип действия генераторов гармонических колебаний.

уметь:

- исследовать работу генератора гармонических колебаний;
- выполнять монтаж генератора гармонических колебаний;

Назначение и классификация генераторов.

Принцип возбуждения гармонических колебаний. Обратная связь в генераторах. Виды обратной связи. Условия баланса амплитуд и фаз.

Принцип работы LC-, RC-генератора. Схемы LC-, RC-генератора.

Лабораторная работа. «Исследование работы генератора гармонических колебаний».

Практическая работа «Изготовление макета генератора гармонических колебаний».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией и стандартами, подготовка докладов и рефератов измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 4.4. Импульсные устройства

Учащиеся должны:

знать:

- параметры импульсных сигналов,
- способы формирования импульсов;
- принцип действия электронных ключей и простейших формирователей импульсов.

уметь:

- выполнять расчет импульсных устройств;
- выполнять монтаж импульсных устройств;

Общая характеристика импульсных устройств. Диодные и транзисторные электронные ключи.

Формирование импульсов: ограничители, дифференцирующие цепи, интегрирующие цепи.

Устройства формирования импульсов заданной длительности.

Мультивибратор. Принцип работы мультивибратора.

Лабораторная работа. «Исследование работы мультивибратора».

Практическая работа «Сборка макета генератора импульсов».

Практическая работа «Сборка макета переключателя малогабаритных гирлянд».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией и стандартами, подготовка докладов и рефератов измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Раздел 5. Цифровая техника

Тема 5.1. Цифровые сигналы и микросхемы

Учащиеся должны:

знать:

- технологию изготовления ИМС
- классификацию, характеристики и области применения ИМС;
- типы корпусов ИМС;
- способы монтажа ИМС;

уметь:

- подготавливать ИМС к монтажу.
- выполнять монтаж ИМС;

Дискретные и аналоговые сигналы. Цифровая информация. Параметры цифровых сигналов. Логические уровни.

Интегральные микросхемы. Технология изготовления ИМС. Типы интегральных микросхем. Аналоговые и цифровые ИМС. Типы корпусов ИМС. Обозначения ИМС на схемах.

Особенности монтажа и пайки ИМС. Подготовка ИМС к монтажу и защита от статического электричества. Варианты установки ИМС на ПП.

Практическая работа «Определение параметров микросхем».

Практическая работа «Монтаж микросхем на печатную плату».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 5.2. Логические элементы

Учащиеся должны:

знать:

- виды логических элементов;
- УГО логических элементов;
- таблицы истинности логических элементов;
- основные параметры ИМС логических элементов;

уметь:

- составлять таблицы истинности логических схем;
- исследовать работу логических элементов;
- выполнять монтаж ИМС логических элементов.

Цифровые микросхемы логических элементов НЕ (логическое отрицание), И (логическое умножение), ИЛИ (логическое сложение). Таблицы истинности логических элементов НЕ, И, ИЛИ. Условные графические обозначения (УГО) логических элементов.

Основные параметры микросхемы логических элементов. Индикация состояния входов и выходов логических элементов.

Лабораторная работа «Исследование работы логических элементов».

Практическая работа «Сборка переключателя гирлянд на логических элементах».

Практическая работа «Сборка макета генератора на логических элементах».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, моделирование схем, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 5.3. Комбинационные устройства

Учащиеся должны:

знать:

- назначение и виды комбинационных устройств;
- УГО комбинационных устройств;
- принцип работы и таблицы истинности комбинационных устройств;

уметь:

- составлять таблицы истинности комбинационных устройств;
- исследовать работу комбинационных устройств;
- выполнять монтаж ИМС комбинационных устройств.

Шифраторы и дешифраторы: назначение, классификация, принципы действия, характеристики, условные графические обозначения. Полный дешифратор.

Мультиплексоры и демультимплексоры: назначение, классификация, принципы действия, характеристики, условные графические обозначения.

Сумматоры: назначение, классификация, принципы действия, характеристики, условные графические обозначения. Одноразрядный комбинационный полусумматор. Одноразрядный комбинационный полный сумматор. Многоразрядные сумматоры.

Цифровые компараторы. Принцип работы, таблица истинности, УГО цифрового компаратора. Области применения компаратора.

Назначение, классификация преобразователя кодов. Разновидности кодов, используемых для преобразований. Таблицы истинности, принцип работы, УГО. Области применения.

Лабораторная работа «Исследование работы шифратора».

Лабораторная работа «Исследование работы дешифратора».

Лабораторная работа «Исследование работы мультиплексора».

Лабораторная работа «Исследование работы сумматора».

Практическая работа «Сборка схемы управления семисегментным индикатором».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, моделирование схем, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 5.4. Последовательностные устройства

Учащиеся должны:

знать:

- назначение и виды последовательностных устройств;
- УГО последовательностных устройств;
- принцип работы и временные диаграммы работы последовательностных устройств;

уметь:

- составлять таблицы работы последовательностных устройств;
- выполнять монтаж ИМС комбинационных устройств.

Назначение, определение, классификация триггеров. Асинхронные триггеры типа RS, T, D, JK. УГО, таблицы переходов, электрические параметры, временные диаграммы, принцип действия, режимы работы триггеров. Синхронизируемые триггеры. Двухтактные триггеры.

Классификация, назначение регистров. Регистры параллельного действия. Регистры последовательного действия. Реверсивные регистры сдвига. Принципы действия, УГО, режимы работы, электрические параметры, временные диаграммы, быстродействие регистров.

Определение, назначение, классификация счетчиков. Принципы действия, УГО, режимы работы, электрические параметры и характеристики, временные диаграммы счетчиков. Двоичные счетчики прямого и обратного счета с последовательным переносом. Двоичные счетчики прямого и обратного счета с параллельным переносом. Реверсивный счетчик. Счетчики с произвольным коэффициентом пересчета.

Лабораторная работа «Исследование работы RS-триггера».

Лабораторная работа «Исследование работы счетчика».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, моделирование схем, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 5.5. Микроконтроллеры

Учащиеся должны:

знать:

- назначение микроконтроллера Arduino Uno;
- основные узлы микроконтроллера Arduino Uno;
- характеристики микроконтроллера Arduino Uno;
- операторы языка C++ для программирования микроконтроллера Arduino Uno;
- способы подключения внешних устройств к микроконтроллера Arduino Uno;

уметь:

- подключать микроконтроллер Arduino Uno к персональному компьютеру;
- составлять программы для микроконтроллера Arduino Uno;
- подключать внешние устройства к портам микроконтроллера Arduino Uno.

Микроконтроллер Arduino Uno. Назначение, устройство, принцип действия микроконтроллера Arduino Uno.

Подключение микроконтроллера Arduino Uno к персональному компьютеру. Установка среды программирования Arduino IDE. Установка драйверов микроконтроллера Arduino Uno.

Подключение светодиодов к Arduino Uno. Управление светодиодами.

Подключение звукоизлучателей к Arduino Uno. Генерация звуков с помощью Arduino Uno.

Подключение электромоторов к Arduino Uno. Управление моторами с помощью Arduino Uno

Подключение термистора к Arduino Uno. Подключение датчика температуры к Arduino Uno. Измерение температуры.

Подключение ультразвукового датчика расстояния к Arduino Uno. Измерение расстояния. Ультразвуковой дальномер.

Практическая работа «Подключение Arduino Uno к персональному компьютеру».

Практическая работа «Управление светодиодами с помощью Arduino Uno».

Практическая работа «Управление семисегментным индикатором с помощью Arduino Uno».

Практическая работа «Генерация звуков с помощью Arduino Uno».
Практическая работа «Управление моторами с помощью Arduino Uno».
Практическая работа «Подключение термистора к Arduino Uno».
Практическая работа «Подключение датчика температуры к Arduino Uno».
Практическая работа «Подключение ультразвукового датчика расстояния к Arduino Uno».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, моделирование схем, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Раздел 6. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Тема 6.1. Сборка электронных узлов

Учащиеся должны

знать:

- основные этапы проектной деятельности;
- принцип работы электронных узлов;
- технологии изготовления электронных узлов;

уметь:

- подбирать элементы для электронного узла;
- изготавливать электронные узлы;
- настраивать электронные узлы;
- объяснять принцип работы электронных узлов.

Организация проектной деятельности. Этапы проектной деятельности. Методы проектирования.

Выполнение индивидуальных и групповых проектов. Поиск информации. Выбор схемы. Подбор элементов. Разработка чертежей печатного узла. Изготовление печатной платы. Монтаж схемы на печатную плату. Изготовление корпуса. Настройка электронного устройства. Подготовка отчета и презентации. Презентация проекта.

Самостоятельная работа: планирование работ, работа со справочной информацией, моделирование схем, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин, составление презентаций.

Формы контроля: опрос, наблюдение, тест.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

- знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- знание актуальных направлений научных исследований в области электроники;
- знание основ и принципов конструирования электронных устройств,
- овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание основ сферы применения IT-технологий в электронике;
- знание принципов проектирования в САПР;
- знание основ в работе с ручным инструментом;
- знание основ в работе с электронными компонентами;
- знание основной профессиональной лексики;
- умение самостоятельно работать с ручным инструментом;
- умение применять оборудование и инструменты;
- умение работать с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям).

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

Метапредметные результаты:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	1.1 1.2	История электронной техники. Вводный инструктаж по ТБ.	каб. 3	Устный опрос
2	сентябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	1.3	Электрический ток и его параметры	каб. 3	Практическая работа
3	сентябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	1.4	Измерение электрических величин	каб. 3	Практическая работа
4	сентябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	1.5	Схемы электронных устройств	каб. 3	Практическая работа
5	сентябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	2.1	Технология пайки	каб. 3	Практическая работа
6	сентябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	2.2	Навесной монтаж	каб. 3	Практическая работа
7	октябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	2.3	Печатный монтаж	каб. 3	Практическая работа
8	октябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	1.6	Моделирование электронных схем в программе «Начала электроники»	каб. 3	Практическая работа
9	октябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	1.6	Моделирование электронных схем в программе «Electronics Workbench»	каб. 3	Практическая работа
10	октябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	3.1	Резисторы	каб. 3	Практическая работа
11	ноябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	3.1	Исследование делителя напряжения	каб. 3	Практическая работа
12	ноябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	3.2	Конденсаторы	каб. 3	Практическая работа
13	ноябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	2.4	Сборка мигалки	каб. 3	Практическая работа
14	ноябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	3.3	Диоды и стабилитроны	каб. 3	Практическая работа
15	октябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	3.3	Исследование схем включения диода	каб. 3	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
16	октябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	3.4	Биполярные транзисторы	каб. 3	Практическая работа
17	октябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	3.4	Исследование работы биполярного транзистора в качестве регулятора	каб. 3	Практическая работа
18	октябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	3.4	Сборка печатного узла на биполярных транзисторах	каб. 3	Практическая работа
19	ноябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	3.5	Полевые транзисторы	каб. 3	Практическая работа
20	ноябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	3.5	Сборка печатного узла на полевых транзисторах	каб. 3	Практическая работа
21	ноябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	3.6	Тиристоры	каб. 3	Практическая работа
22	ноябрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	3.6	Сборка печатного узла на тиристорах	каб. 3	Практическая работа
23	декабрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	3.7	Приборы отображения информации	каб. 3	Практическая работа
24	декабрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	3.7	Исследование работы сегментного индикатора	каб. 3	Практическая работа
25	декабрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	3.8	Коммутирующие устройства	каб. 3	Практическая работа
26	декабрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	3.9	Катушки индуктивности и трансформаторы	каб. 3	Практическая работа
27	декабрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	4.1	Амперметры	каб. 3	Практическая работа
28	декабрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	4.2	Вольтметры	каб. 3	Практическая работа
29	декабрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	4.3	Омметры	каб. 3	Практическая работа
30	декабрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	4.4	Осциллографы	каб. 3	Практическая работа
31	декабрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	5.1	Выпрямители.	каб. 3	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
32	декабрь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	2.4	Изготовление печатной платы блока питания	каб. 3	Практическая работа
33	январь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	5.1	Сглаживающие фильтры	каб. 3	Практическая работа
34	январь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	2.4	Сборка блока питания	каб. 3	Практическая работа
35	январь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	5.1	Стабилизаторы.	каб. 3	Практическая работа
36	январь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	5.1	Исследование работы источника питания	каб. 3	Практическая работа
37	январь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	2.4	Сборка и исследование блока питания	каб. 3	Практическая работа
38	январь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	5.2	Электронные усилители	каб. 3	Практическая работа
39	январь		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	5.2	Исследование работы усилительного каскада	каб. 3	Практическая работа
40	февраль		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	5.3	Генераторы гармонических колебаний	каб. 3	Практическая работа
41	февраль		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	5.3	Исследование работы генератора гармонических колебаний	каб. 3	Практическая работа
42	февраль		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	5.4	Интегрирующие и дифференцирующие цепи	каб. 3	Практическая работа
43	февраль		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	5.4	Мультивибраторы	каб. 3	Практическая работа
44	февраль		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	5.4	Исследование работы интегрирующей и дифференцирующей цепей	каб. 3	Практическая работа
45	февраль		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	2.4	Сборка регулятора мощности на тиристорах	каб. 3	Устный опрос, Практическая работа
46	февраль		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	2.4	Сборка регулятора мощности на тиристорах	каб. 3	Практическая работа
47	февраль		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	2.4	Изготовление печатной платы переключателя гирлянд	каб. 3	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
48	март		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	2.4	Сборка переключателя гирлянд	каб. 3	Практическая работа
49	март		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	2.4	Изготовление печатной платыцветомузыкальной установки	каб. 3	Практическая работа
50	март		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	2.4	Сборка цветомузыкальной установки	каб. 3	Практическая работа
51	март		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Организация проектной деятельности. Выбор схемы для индивидуального (группового) проекта №1.	каб. 3	Схема
52	март		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	6.1	Подготовка эскизов проекта. Подбор деталей и материалов.	каб. 3	Эскизы проекта
53	март		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	6.1	Разработка рабочих чертежей.	каб. 3	Чертеж
54	март		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Разработка рабочих чертежей.	каб. 3	Чертеж
55	март		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Изготовление деталей и узлов	каб. 3	Деталь, узел
56	март		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Изготовление деталей и узлов	каб. 3	Деталь, узел
57	апрель		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Изготовление деталей и узлов	каб. 3	Деталь, узел
58	апрель		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Изготовление деталей и узлов	каб. 3	Деталь, узел
59	апрель		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Сборка и настройка устройства	каб. 3	Устройство
60	апрель		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Подготовка презентации	каб. 3	Презентация
61	апрель		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	6.1	Презентация проекта	каб. 3	Презентация
62	апрель		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Комбинированное занятие	2	6.1	Выбор схемы для индивидуального (группового) проекта №2. Подготовка эскизов проекта.	каб. 3	Схема. Эскизы проекта
63	апрель		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Разработка рабочих чертежей. Подбор деталей и материалов.	каб. 3	Чертеж

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
64	апрель		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Разработка рабочих чертежей.	каб. 3	Чертеж
65	апрель		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Изготовление деталей и узлов	каб. 3	Деталь, узел
66	май		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Изготовление деталей и узлов	каб. 3	Деталь, узел
67	май		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Изготовление деталей и узлов	каб. 3	Деталь, узел
68	май		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Изготовление деталей и узлов	каб. 3	Деталь, узел
69	май		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Сборка и настройка устройства	каб. 3	Устройство
70	май		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Сборка и настройка устройства	каб. 3	Устройство
71	май		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Подготовка презентации	каб. 3	Презентация
72	май		17 ⁰⁰ -18 ⁴⁰	Практическое занятие	2	6.1	Презентация проекта	каб. 3	Презентация

5.МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

5.1. Условия реализации программы

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы электроники» используется кабинет, оборудованный учебными столами и стульями для учащихся, классной доской. Рабочие места общего пользования включают в себя стол для столярных и слесарных работ, стол для ремонта и настройки радиоаппаратуры.

Имеются шкафы для хранения учебно-наглядных пособий, материалов, инструментов, приборов, незавершенных работ учащихся, электронных компонент и т. д.

Стены оформлены различными стендами, плакатами, таблицами, справочной информацией по электронике, электротехнике, технике безопасности.

В кабинете имеется компьютер с набором готовых информационных и обучающих программ, а также программ по расчетам параметров простейших электронных устройств и блоков (трансформатор, выпрямитель, колебательный контур и т. п.).

Перечень инструментов и материалов для выполнения практических работ по изготовлению электронных устройств приведен в приложении Б.

Программное обеспечение

- ElectronicsWorkbench.
- Начало электроники.

5.2. Методическое обеспечение программы

В образовательном процессе реализации данной программы используются следующие методы:

- словесные (беседа, опрос, дискуссия и т.д.);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- графические работы;
- практические задания;
- выполнение индивидуальных и групповых проектов.

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы электроники» автором были разработаны следующие методические материалы:

- *планы-конспекты занятий:*
 - «Конденсаторы».
 - «Резисторы».
 - «Биполярные транзисторы».
- *интернет ресурс:*
 - сайт <http://m-elek.h1n.ru>.
- *технологические карты:*
 - «Технология пайки на печатной плате».
 - «Изготовление печатной платы».
- *графические работы:*
 - «Вычерчивание электрической схемы».

- *методические указания для выполнения лабораторных и практических работ:*
 - «Исследование работы делителя напряжения».
 - «Монтаж электрорадиоэлементов на печатную плату».
 - «Расчет линейного блока питания».
 - «Исследование свойств диода».

Для контроля усвоения программы разработаны графические задания для промежуточной и итоговой диагностики.

Во время обучения важной задачей является сохранение здоровья, воспитание ЗОЖ. На каждом занятии обязательно проводятся физкультминутки и динамические паузы.

5.3. Формы аттестации и контроля освоения программы

Важной и необходимой частью реализации программы является контроль освоения образовательной программы. В процессе обучения используется текущая и итоговая форма проверки знаний, для осуществления которых применяются самостоятельные графические работы. Проверка и оценка знаний имеет следующие функции: контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую.

Текущий контроль отражен в календарном учебном графике и содержании учебного плана,

Промежуточная диагностика проводится в декабре-январе.

Цели:

- определить уровень знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой на данном этапе ее реализации;
- определить уровень развития учебного коллектива, динамику личностного развития.

По результатам промежуточной диагностики могут быть корректировки календарного учебного графика, содержания теоретической или практической части программы, модели педагогического взаимодействия, воспитательной работы.

Форма промежуточной диагностики: контрольный тест.

Итоговая диагностика проводится в мае с целью определения результативности освоения образовательной программы. Форма итоговой диагностики: контрольная практическая работа.

Примеры контрольных тестов и заданий на практическую работу приведены в Приложении.

Результаты тестов учащихся оцениваются по пяти бальной системе.

Количество правильных ответов	Оценка
15-16	5
10-14	4
7-10	3
3-6	2
0-2	1

Программой определены примерные нормы оценки знаний и умений учащихся при выполнении практических работ:

- оценка «5» ставится, если учащийся:
 - самостоятельно, правильно и аккуратно выполняет монтаж элементов на плату;
 - схемы читает свободно;

- при необходимости умело пользуется справочным материалом;
- соблюдает технику безопасности;
- ошибок в работе не делает, но допускает незначительные неточности.
- оценка «4» ставится, если учащийся:
 - самостоятельно, но с небольшими неточностями выполняет монтаж элементов на плату;
 - справочным материалом пользуется, но ориентируется в нём с трудом;
 - соблюдает технику безопасности;
 - при выполнении задания допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных объяснений.
- оценка «3» ставится, если учащийся:
 - монтаж элементов на плату выполняет неточно, но основные правила монтажа соблюдает;
 - работы, предусмотренные заданием, выполняет несвоевременно;
 - соблюдает технику безопасности;
 - ошибки самостоятельно не исправляет.
- оценка «2» ставится, если учащийся:
 - не выполняет практическую работу;
 - не соблюдает технику безопасности;
 - читает схемы только с помощью учителя и систематически допускает существенные ошибки.
- оценка «1» ставится, если учащийся не подготовлен к работе, совершенно не владеет умениями и навыками, предусмотренными программой, не соблюдает технику безопасности.

После проверки необходимо выявить типичные ошибки, допущенные учащимися, и наметить пути ликвидации пробелов в их знаниях.

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

Нормативная основа:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Педагогическая литература:

1. *Бордовская Н. В.* Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов .- М.:Проспект, 2013
2. *Загвязинский В. И.* Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2013
3. *Крившенко Л.П.* Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.:Проспект, 2015.
4. *Обухова Л.Ф.* Возрастная психология. Учебник для вузов. .- М.:Проспект, 2013
5. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2010.
6. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2010.
7. *Подласый И.П.* Педагогика. - М.: Просвещение, 2010.
8. *Селевко Г.К.* Энциклопедия образовательных технологий. - М.: Народное образование, 2010.
9. *Сластенин В.А.* и др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2010.
10. Педагогические методы// Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2012, №2
11. *Потеряева Т.М.* Дополнительное образование в структуре внеурочной деятельности учащихся. // Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2011, №5
12. *Антонова С.Е., Каляева О.Л.* Интеграция дополнительного и общего образования в условиях реализации ФГОС. // Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2015, №2
13. *Новикова М.М.* Реализация ФГОС нового поколения. //Дополнительное образование и воспитание, 2014, №12
14. *Бармина Л.А., Ильиных И.Л.* Технология планирования внеурочной деятельности. // Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2011, №8
15. *Иванов Д.А.* Определение содержания основных понятий, необходимых для реализации новых ФГОС в учебном процессе. // Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2012, №№4-5

16. *Климова Н.К.* Оценка качества образования в учреждениях ДО. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №5
17. *Куприянов Б.В.* Аттестация учащихся в дополнительном образовании. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №12
18. *Куприянов Б.В.* Нормативные основы программного обеспечения дополнительного образования. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №11

Литература по предмету:

1. *Андреев А.В., Горлов М.И.* Основы электроники / серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: Феникс, 2003.
2. *Арестов К.А., Яковенко Б.С.* Основы электроники. – М.: Радио и связь, 1988.
3. *Блум Джереми.* Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.
4. *Вениаминов В.Н. Лебедев О.Н., Мирошниченко А.И.* Микросхемы и их применение. – Справ. пособие. – 3-е изд., - М.: Радио и связь, 1989, 240 с.: ил.
5. *Гальперин М.В.* Электронная техника: Учебник. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005.
6. *Данилов И.А., Иванов А.М.* Общая электротехника с основами электроники: Учеб. пособие для студ. неэлектротехн. спец. средних спец. учеб. заведений.- 3-е изд. – М.: Высш. школа., 1998.
7. *Диоды, транзисторы, оптоэлектронные приборы: Справочник.* – М.: Энергия, 1983.
8. *Кучумов А.И.* Электроника и схемотехника: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гелиос АРВ, 2004.
9. *Лачин В.И., Савелов Н.С.* Электроника/ В.И. Лачин, Н.С. Савелов Н.С. – 5-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2005.
10. *Тугов Н.М., Глебов Б.А., Чарыков Н.А.* Полупроводниковые приборы. –М.: Энергоатомиздат, 1990.
11. *Фрумкин Г.Д.* Расчет и конструирование радиоаппаратуры: Учебник для радиотехнич. спец. техникумов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1989. – 463 с.: ил.
12. *Шабает Р.Б., Арасланов М.М.* Руководство к лабораторным работам по физике. “Электричество и магнетизм”: Учебное пособие для студентов 2–4-х курсов физико-математического факультета педагогических вузов по специальности “032200 – Физика и математика”. – Стерлитамак: Стерлитамак. гос. пед. ин-т, 2002.
13. *Хуанг.Б.* Arduino для изобретателей. Обучение электронике на 10 занимательных проектах:Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 288 с.: ил.
14. *Электротехника и электроника: Учебник для сред. проф. образования / Б.И. Петленко, Ю.М. Иньков, А.В. Крашенинников и др.; Под ред. Б.И. Петленко.* 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

Литература для обучающихся и родителей:

1. *Борисов В.Г.* Юный радиолобитель. - М.: "Радио и связь", 1992.
2. Журнал «Радио».
3. Журнал «Радиоконструктор»
4. Электроника для начинающих / Паоло Аливерти; [пер. с ит. И.В. Потрясиловой]. М.: Эксмо, 2018. – 368 с.

INTERNET-ресурсы

1. <http://m-elek.hln.ru/>- Персональный сайт Арасланова М.М.
2. <http://www.go-radio.ru/start.html> - Радиоэлектроника для начинающих.
3. <http://схем.net/beginner/beginner.php> - Начинающим радиолобителям.
4. <http://stoom.ru/content/category/10/28/191/>- Начинающим радиолобителям.
5. <http://radioshema.ru/>- Схемы
6. <http://radiokot.ru/>- сайт «Радиокот».
7. <http://radio-stv.ru/>- сайт «Радиолобитель».

Примерная тематика индивидуальных (групповых) проектов

1. Автомат цветowych эффектов.
2. Автоматический выключатель.
3. Генератор сигналов.
4. Зарядное устройство.
5. Звуковой усилитель.
6. Имитатор звуков.
7. Индикатор уровня воды.
8. Индикатор уровня сигнала.
9. Искатель скрытой проводки.
10. Мультивибратор.
11. Охранное устройство.
12. Переключатель гирлянд на тиристорах.
13. Переключатель гирлянд.
14. Приборы для проверки исправности электрорадиоэлементов.
15. Простейший робот.
16. Регулируемый стабилизатор.
17. Регулятор мощности.
18. Регулятор яркости светильника.
19. Стабилизированный блок питания.
20. Схема управления индикатором.
21. Терморегулятор.
22. Цветомузыкальная установка.
23. Электронный звонок.
24. Электронный метроном.
25. Электронный таймер.

Перечень инструментов и материалов для выполнения практических и лабораторных работ

Основной

- Паяльник электрический до 40 Вт.
- Подставка для паяльника.
- Мультиметр цифровой (авометр).
- Пассатижи (плоскогубцы).
- Бокорез.
- Отвертка.
- Припой.
- Флюс.
- Нож.
- Пинцет (прямой, угловой)
- Бумага наждачная.
- Резак.
- Тряпка (губка) для протирки жала паяльника.
- Фольгированный стеклотекстолит.
- Наборы электрорадиоэлементов.
- Монтажный и намоточный провода.

Дополнительный

- Блок питания.
- Осциллограф.
- Генератор сигналов.
- Измерительные приборы (амперметры, вольтметры).
- Устройство с линзой и двумя зажимами на шарнирах.
- Лупа.
- Паяльная паста.
- Паяльная станция.
- Отсос для удаления припоя.
- Неметаллическая отвертка.
- Круглогубцы и утконосы.
- Хлорное железо.
- Пластик.
- Фанера.
- Листовой металл.
- Крепеж.
- Сверлильный станок (мини-дрель)
- Сверла.

Диагностический материал для промежуточной аттестации обучающихся
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Основы электроники»

Вариант №1

- В каких единицах измеряется сила тока?
А) Ампер Б) Вольт В) Ватт Г) Ом.
- В каких единицах измеряется мощность?
А) Ампер; Б) Вольт; В) Ватт; Г) Ом.
- Какая единица измерения характеризует емкость конденсатора?
А) килом Б) мегаватт В) микрофарад Г) милливольт
- С какой целью при пайке применяют флюсы?
А) Для улучшения проводимости проводников.
Б) Для удаления изоляции.
В) Для удаления окислов с паяемых поверхностей.
Г) Для соединения проводников.
- В какой материал относится к диэлектрикам?
А) Серебро. Б) Олово. В) Пластмасса. Г) Медь.
- Укажите УГО транзистора n-p-n-типа



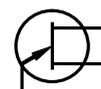
А)



Б)

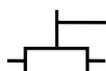


В)



Г)

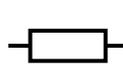
- Какое изображение соответствует условному обозначению элемента питания?



А)



Б)



В)

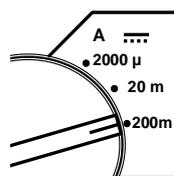


Г)

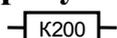
- Какая мощность выделяется на резисторе при прохождении тока силой 2А, если напряжение на выводах резистора равно 10В?
А) 20 мВт; Б) 5 Вт; В) 20 Вт; Г) 0,2 кВт.
- Как называются выводы биполярного транзистора?
А) Анод, катод, управляющий электрод.
Б) Коллектор, база, эмиттер.
В) Исток, сток, затвор.
Г) Вход, выход, корпус.

- Какую величину измеряет мультиметр, если переключатель находится в положении указанном на рисунке?

- Переменный ток до 200 мА.
- Постоянный ток до 0,2 А.
- Переменное напряжение до 200 мВ.
- Постоянное напряжение до 2 В.



- Какое номинальное сопротивление имеет резистор, показанный на рисунке?



- 2 килоОм; Б) 200 Ом; В) 200 килоОм; Г) 2 мегаОм.

12. Что обозначает надпись «4p7» на корпусе конденсатора?

- А) емкость 47 микрофарад Б) емкость 0,047 нанофарад; В) емкость 4,7 нанофарад; Г) емкость 4,7 пикофарад.

13.1 пикофарад равен ...

- А) $10^{-3}\Phi$; Б) $10^{-6}\Phi$; В) $10^{-9}\Phi$; Г) $10^{-12}\Phi$.

14. Какой прибор используется в параметрическом стабилизаторе напряжения в режиме обратного напряжения?

- А) Варикап. Б) Стабилитрон. В) Выпрямительный диод. Г) Стабистор.

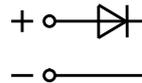
15. Как называется данный вывод полупроводникового диода?



- А) Анод. Б) Катод. В) Электрод. Г) Коллектор.

16. Какое включение полупроводникового диода изображено на рисунке?

- А) Прямое;
Б) Обратное;
В) Положительное;
Г) Регулируемое;



Диагностический материал для итоговой аттестации обучающихся
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Основы электроники»

Вариант №1

Подобрать и выполнить монтаж элементов заданной схемы на печатной плате.

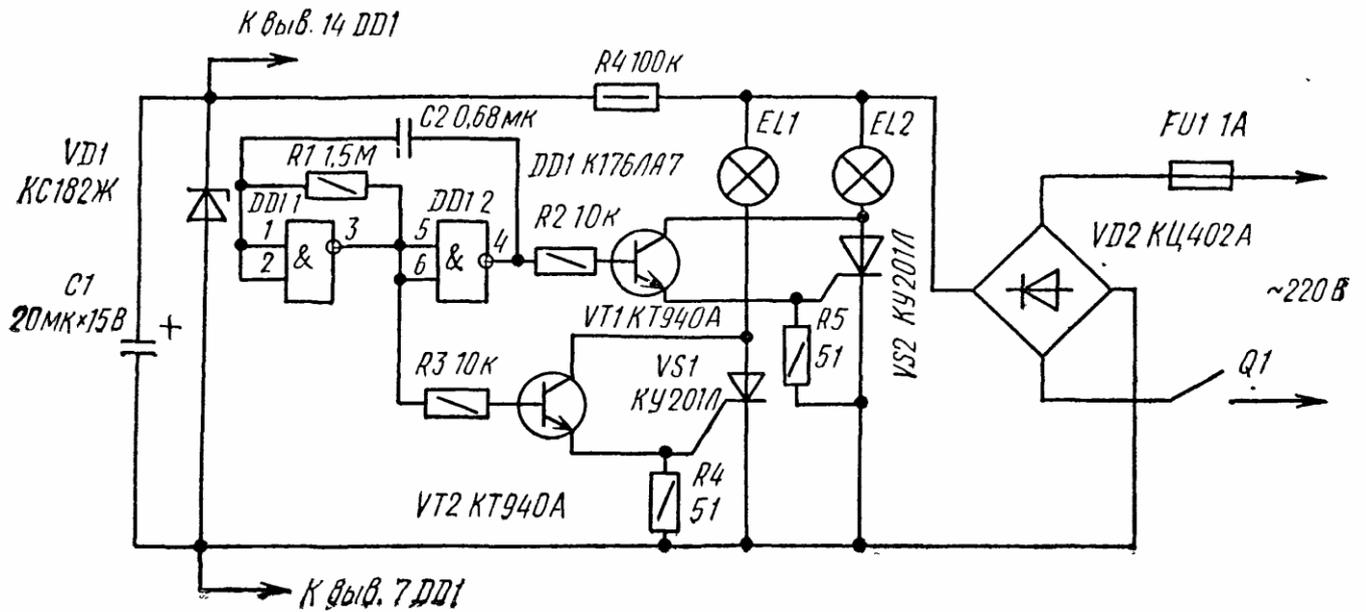


Схема переключателя для двух гирлянд