

Управление образования администрации Гурьевского городского округа

муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр»

Рассмотрена на заседании
методического совета

от « 13 » « июля » 2018 г.
Протокол № 4



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУ ДО ДЮЦ
Л.В. Кулакова

Приказ № 25 от « 16 » « 07 » 2018 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
технической направленности

«Радиоэлектроника»
(базовый уровень)

Возраст учащихся: 10-17 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Головченко Алексей Васильевич
(ФИО)
педагог дополнительного образования
(должность)

г. Гурьевск
2018 г.

БЛОК №1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» ориентирована на школьников в возрасте 10-17 лет и способствует получению начальных знаний и навыков в области радиоэлектроники, выработке начального творческого технического мышления у подростков, а так же способствует создания условий для профессиональной ориентации обучающихся.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» по содержательной и тематической **направленности является технической**, по форме организации - кружковой, по времени реализации – трехгодичной, **по уровню освоения программы – базовой.**

Новизна программы

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника» состоит в том, что организация подачи учебного материала осуществляется с учетом современных и востребованных образовательных технологий и средств обучения.

В данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе расширены возможности использования в учебном процессе информационных технологий, которые позволяют улучшить качества подачи учебного материала. Так же в данной программе предложен модульный принцип разбития практических заданий, в зависимости от изучаемой темы и от используемых средств обучения и оборудования.

Актуальность программы

На сегодняшний день важными приоритетами становятся привлечение детей и молодёжи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа технических профессий – от рабочих до инженеров в сферу радиоэлектронной промышленности. Этими аспектами и определяется актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника».

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника» объясняется тем, что при ее реализации обучающимся предоставляются широкие возможности принять участие в полном цикле познавательного процесса от приобретения, усвоения знаний до их применения. Это в свою очередь способствует творческой практике, когда ребенок сам будет

способен сформулировать задачу, а новые знания помогут ему в процессе решения этой задачи.

Так же целесообразность данной программы обусловлена возможностью осуществлять раннюю профориентацию.

Отличительные особенности

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих программ в этой области заключаются в том, что для получения представления у учащегося об радиоэлектронике используется модульный принцип организации содержания программы. Так же широко используются информационные технологии, в частности специальные программы, которые позволяют осуществлять 3 D моделирование, так же 3 D печать.

Содержание образовательной программы объединено в 3 тематических модуля, каждый из которых реализует свою отдельную задачу. Каждый модуль рассчитан на один год обучения. Все образовательные модули предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельного практического опыта. При этом модули логически связаны между собой и характеризуются преемственностью.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» адресована детям от 10 до 17 лет. Формирование учебных групп осуществляется с учетом возраста. В объединение учащиеся зачисляются по желанию, без предварительного отбора. Уровень подготовки детей при приеме определяется собеседованием.

Условия набора учащихся

Набор учащихся осуществляется на конкурсной основе, в объединение принимаются все желающие.

Количество учащихся

Количество учащихся в объединении определяется Уставом образовательной организации с учетом рекомендаций СанПиН.

в группы 1 года обучения – 10 человек;

в группы 2-го года обучения – 10 человек;

в группы 3-го года обучения – 8 человек.

Объем и срок освоения программы

1 год обучения – 144 часа;

2 год обучения - 144 часа;

3 год обучения – 144 часа.

Психологическая готовность, уровень готовности учащихся к освоению программы определяется по результатам собеседования при наборе и в ходе обучения.

Формы и режимы занятий

Программа рассчитана на 3 года обучения:

1 год обучения 144 часов в год;

2 год обучения 144 часов в год;

3 год обучения 144 часов в год.

Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы дидактического материала, электронных компонентов, измерительных приборов и инструментов. Теоретическая часть занятий должна быть максимально компактной и включать в себя необходимую информацию о теме и предмете занятий. Основной формой обучения является практическая работа, которая может выполняться малыми группами (2-3 человека).

Формы организации деятельности учащихся на занятиях могут быть:

- Индивидуальная;
- Групповая;
- Работа по подгруппам.

1.2 Цель и задачи программы

Цель дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника»:

Создание условий для творческого самоопределения, начальной профориентации учащихся посредством технического моделирования, конструирования и радиоэлектроники.

Задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника»:

Обучающие:

- Сформировать базовые знания в области радиоэлектроники;
- Обучить методам использования обрабатывающих инструментов для создания радиоэлектронных устройств;
- Обучить навыкам чтения принципиальных схем;
- Обучить навыкам работы с измерительными приборами;
- Дать знания в области 3D моделирования и применения 3D принтера для создания радиоэлектронных устройств;
- Научить создавать и представлять авторские проекты.

Развивающие:

- Развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;
- Развивать активное творческое мышление;
- Развивать познавательную активность учащихся посредством включения в проектную деятельность;

- Развивать интерес учащихся к различным областям электроники, программирования и роботостроения.

Воспитательные

- Развивать в школьниках возраста такие качества как внимательность, усидчивость, трудолюбия, а так же ориентация их к выбору профессиональной деятельности в будущем.
- Воспитывать морально-волевые и нравственные качества, которые способствуют положительному развитию личности.

1.3. Содержание программы

Учебный план первый год обучения

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	Самоподготовка	В том числе:	
				теоретические	практические
Раздел 1 «Вводное занятие»		2		1	1
Раздел 2 Основы электротехники		28		7	21
2.1.	Природа электрического тока.	2		1	1
2.2.	Простые электрические цепи	4		1	3
2.3	Сложные электрические цепи	4		1	3
2.4	Регулируем электрический ток	4		1	3
2.5	Храним электрический ток	4		1	3
2.6	Средства управления электрическим током	6		1	5
2.7	Электродвигатели постоянного тока	4		1	3
Раздел 3 Сборка схем на макетной плате		34		5	29
3.1	Макетная плата, ее устройство. Принцип сборки на ней.	2		1	1
3.2	Первые схемы на макетной плате.	8		1	7
3.3	Сборка схем демонстрирующие разряд-заряд конденсатора	8		1	7
3.4	Биполярные транзисторы в режиме переключения	8		1	7
3.5	Сборка схем по индивидуальным заданиям	8		1	7
Раздел 4 Пайка и основы электромонтажа.		16		4	2
4.1	Пайка – первый шаг	4		1	3

4.2	Учимся делать соединение при помощи пайки	4		1	3
4.3	Выпаиваем радиодетали	4		1	3
4.4	Монтаж на плате	4		1	3
Раздел 5 Генераторы электрических сигналов.		10		2	8
5.1	Мультивибратор	4		1	3
5.2	Генераторы прямоугольных колебаний	4		1	3
5.3	Получаем звук	2		1	1
Раздел 6 Усилители электрических сигналов.		10		2	8
6.1	Усиливаем звук	4		1	3
6.2	Микрофонный усилитель	6		1	5
Раздел 7 Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший детекторный приемник. Приемник прямого усиления.		14		3	11
7.1	Простейший детекторный приемник	4		1	3
7.2	Детекторный приемник с усилителем низкой частоты	4		1	3
7.3	Простой транзисторный приемник	6		1	5
Раздел 8 Проектная деятельность		30		2	28
8.1	Работа над индивидуальным проектом	30		2	28

Учебный план второй год обучения

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	Самоподготовка	В том числе:	
				теоретические	практическое
Раздел 1 «Вводное занятие»		2		1	1
Раздел 2 Процесс изготовления		39		4	35
3.1	Изготовление печатных плат	4		1	3
3.2	Макетирование и экспериментирование	8		1	6
3.3	Основы 3D моделирования	16		2	14
3.4	Выполнение индивидуальных заданий	12			12
Раздел 3 Основные числовые операции		38		7	31
4.1.	Функции И	4		1	3
4.2	Функции инвертирования	4		1	3
4.3	Функции исключающие ИЛИ	4		1	3
4.4	Сложные логические функции	4		1	3

4.5	Триггеры	4		1	3
4.6	Цифровые счетчики	4		1	3
4.7	Сдвиговые регистры	4		1	3
4.8	Выполнение индивидуальных заданий	10			10
Раздел 4 Проектная деятельность		64		2	63
11.1	Работа над индивидуальными проектами	64		2	63
	Итого часов:	144			

Учебный план третий год обучения

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	Самоподготовка	В том числе:	
				теоретические	практические
Раздел 1 «Вводное занятие»		2		1	1
Раздел 2 ВЕАМ - роботы		44		4	40
2.1.	Основные принципы функционирования ВЕАМ - робота	12		4	8
2.2.	Создаем своего первого ВЕАМ - робота	32			32
Раздел 3 Основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) в проектной деятельности		28		4	44
3.1	Введения в ТРИЗ	12		4	8
3.2	Применение алгоритмов решения изобретательских задач в процессе осуществления проектной деятельности	16			36
Раздел 5 Проектная деятельность		68			68
11.1	Работа над индивидуальными проектами	68			68
	Итого часов:	144			

Содержание учебного плана
1- год обучения

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Формы подведения итогов
Раздел 1. Вводное занятие. Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения.					
1.1	Вводное занятие	Правила техники безопасности. Содержание курса. Правила техники безопасности.	беседа	Презентация	
Раздел 2 Основы электротехники					
2.1.	Природа электрического тока.	Возникновение электрического тока. Источники электрического тока. Определение направления электрического тока. Область применения электрического тока. Понятие сопротивление, силы тока, напряжения	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Персональный компьютер, программное обеспечение к нему. Сетевое подключение к интернету. Конструктор «ЗНАТОК». Набор электронных деталей в соответствие с темой занятия. Доска Презентация	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
2.2.	Простые электрические цепи	Понятие электрической цепи. Элементы электрической цепи. Основные правила построения электрической цепи	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Персональный компьютер, программное обеспечение к нему. Сетевое подключение к интернету. Конструктор «ЗНАТОК». Набор электронных деталей в соответствие с темой занятия.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.

				Доска Презентация	
2.3	Сложные электрические цепи	Определение сложной электрической цепи. Понятие последовательного, параллельного и смешенного соединения, их особенности. Топологические понятие в электрической цепи: ветвь электрической цепи, узел электрической цепи, контур электрической цепи.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Персональный компьютер, программное обеспечение к нему. Сетевое подключение к интернету. Конструктор «ЗНАТОК». Набор электронных деталей в соответствие с темой занятия. Доска Презентация	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
2.4	Регулируем электрический ток	Зависимость силы тока от сопротивления. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Омметр. Измерение сопротивления. Резистор, его назначение. Виды резисторов. Маркировка резисторов.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Персональный компьютер, программное обеспечение к нему. Сетевое подключение к интернету. Конструктор «ЗНАТОК». Набор электронных деталей в соответствие с темой занятия. Доска Презентация	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
2.5	Храним электрический ток	Назначение конденсатора. Принцип действия конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Персональный компьютер, программное обеспечение к нему. Сетевое подключение к интернету. Конструктор «ЗНАТОК». Набор электронных деталей в соответствие с	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.

				темой занятия. Доска Презентация	
2.6	Средства управления электрическим током	Способы переключения электрических цепей: механический, электронный. Переключатели, способы их использования. Электромеханические реле, правила их подключения и использования. Диод, его назначение. Принцип действия биполярного транзистора. Работа биполярного транзистора в «ключевом» режиме.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Персональный компьютер, программное обеспечение к нему. Сетевое подключение к интернету. Конструктор «ЗНАТОК». Набор электронных деталей в соответствие с темой занятия. Доска Презентация	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
2.7	Электродвигатели постоянного тока	Виды двигателей постоянного тока. Правила подключения двигателей постоянного тока. Способы изменения направления вращения двигателей постоянного тока и количество его оборотов.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Персональный компьютер, программное обеспечение к нему. Сетевое подключение к интернету. Конструктор «ЗНАТОК». Набор электронных деталей в соответствие с темой занятия. Доска Презентация	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
Раздел 3 Сборка схем на макетной плате					
3.1	Макетная плата, ее устройство. Принцип сборки на ней.	Устройство безопасной макетной платы. Правила и принципы сборки электронных схем на	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических	Макетная плата, электронные компоненты, Мультиметр. Учебная презентация.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной

		беспаячной макетной плате.	упражнений.		практической работы.
3.2	Первые схемы на макетной плате.	Сборка простейших электронных схем на макетной плате с использованием электронных компонентов: резисторов и светодиодов. Повторение особенностей последовательных и параллельных соединений. Маркировка резисторов.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Макетная плата, электронные компоненты, Мультиметр. Учебная презентация.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
3.3	Сборка схем демонстрирующие разряд-заряд конденсатора	Сборка простейших электронных схем на макетной плате с использованием электронных компонентов: резисторов, конденсатор и светодиодов. Повторение назначение конденсатора, его принцип действия, виды конденсаторов. Маркировка конденсатора.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Макетная плата, электронные компоненты, Мультиметр. Учебная презентация.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
3.4	Биполярные транзисторы в режиме переключения	Сборка простейших электронных схем на макетной плате с использованием электронных компонентов: резисторов, конденсатор, светодиодов, транзистор. Изучение работы транзистора в режиме переключения.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Макетная плата, электронные компоненты, Мультиметр. Учебная презентация.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
3.5	Сборка схем по	Порядок сборки	Рассказ с	Макетная плата,	Наблюдение педагога.

	индивидуальным заданиям	электронной схемы. Проверка работоспособности. Отладка электронной схемы. Нахождение неисправности. Основы конструирования электронных устройств.	элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	электронные компоненты, Мультиметр. Учебная презентация.	Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
Раздел 4 Пайка и основы электромонтажа.					
4.1	Пайка – первый шаг	Назначение и устройство паяльника. Инструменты для выполнения пайки. Проверка работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для проведения электромонтажных работ. Припой, флюс – назначение. Инструменты и приспособления для пайки. Организация рабочего места электромонтажника.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиocomпоненты.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
4.2	Учимся делать соединение при помощи пайки	Подготовка детали к пайке. Лужение. Правила надежной пайки. Технология и виды пайки электромонтажных соединений. Подготовка провода к монтажу. Выбор материалов при	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиocomпоненты.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.

		выполнении монтажных работ. Контроль качества пайки.			
4.3	Выпаиваем радиодетали	Инструменты и приспособления для осуществления демонтажа радиодеталей. Порядок подготовки и осуществления демонтажа.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
4.4	Монтаж на плате	Используемые инструменты. Подготовка радиодеталей к пайке. Пайка проводников, полупроводниковых радиодеталей, микросхем. Радиокомпоненты Навесной монтаж деталей с выводами. Монтаж элементов на печатную плату. Сведения об электромонтажных изделиях: провода, кабеля, детали монтажа. Подготовка радиокомпонентов для монтажа. Использование измерительных приборов для проверки монтажных соединений.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
Раздел 5 Генераторы электрических сигналов					
5.1	Мультивибратор	Мультивибратор –	Рассказ с	Источник питания.	Наблюдение педагога.

		назначение электронного устройства, принцип действия мультвибратора. Сборка мультивибратора на макетной плате. Повторение работы транзисторов в режиме ключа.	элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
5.2	Генераторы прямоугольных колебаний	Назначение генератора прямоугольных колебаний. Принцип функционирования генератора прямоугольных колебаний.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.		Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
5.3	Получаем звук	Назначение, устройство и принцип действия динамика. Условное обозначение динамика. Монтаж динамика. Программируемый однопереходной транзистор: принцип действия, условное обозначение.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Источник питания. Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
Раздел 6 Усилители электрических сигналов.					
6.1	Усиливаем звук	Назначение усилителя как электронного устройства. Работа биполярного транзистора в «усилительном» режиме. Согласование выхода генератора со входом усилителя.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Источник питания. Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.

6.2	Микрофонный усилитель	Усилитель электронных сигналов. Назначение. Принцип действия. Работа биполярного транзистора в режиме усиления. Устройство и работа микрофона.	Рассказ с элементами беседы. Показ. Выполнения практических упражнений.	Источник питания. Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
Раздел 7 Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший детекторный приемник. Приемник прямого усиления.					
7.1	Простейший детекторный приемник	Образование радиоволн и их распространение в пространстве. Понятие о частоте колебаний и длине волны. Детекторный приемник – назначение, устройство простейшего детекторного приемника. Принцип действия. Конструкция кристаллических детекторов. Детекторные пары.	Рассказ с элементами беседы. Показ. Выполнения практических упражнений.	Источник питания. Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
7.2	Детекторный приемник с усилителем низкой частоты	Колебательный контур и способы его настройки. Зависимость длины волны от величины индуктивности и емкости. Понятие о настройке приемника. Основные узлы приемной установки: антенна и заземление, приемник, детектор, (усилитель), телефон (или	Рассказ с элементами беседы. Показ. Выполнения практических упражнений.	Источник питания. Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.

		громкоговоритель). Модуляция и демодуляция.			
7.3	Простой транзисторный приемник	Назначение и работа биполярного транзистора в радиоприемнике. Назначение усилителя в радиоприемнике.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Источник питания. Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
Раздел 8 Проектная деятельность					
8.1	Работа над индивидуальным проектом	Обсуждение идей. Темы проектов.	беседа практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет	Наблюдение педагога
8.2	Работа над индивидуальным проектом	Самостоятельный поиск информации	беседа практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет	Наблюдение педагога
8.3	Работа над индивидуальным проектом	Реализация идеи.	беседа практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет. Программное обеспечение. электронные компоненты. Измерительные приборы. Инструменты.	Наблюдение педагога

Содержание учебного плана
второй год обучения

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Форма подведения итогов
Раздел 1. Вводное занятие. Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения.					
1.1	Вводное занятие	Правила техники безопасности. Содержание курса. Правила техники безопасности.	беседа	Презентация	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной

					практической работы.
Раздел: 2 Процесс изготовления					
2.1	Изготовление печатных плат	Печатная плата. Материал, необходимый для изготовления печатных плат. Способы и методы изготовления печатных плат.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
2.2	Макетирование и экспериментирование	Методы проверки возможности функционирования какого-либо электронного устройства и обеспечения им заданных электрических параметров.	Рассказ с элементами беседы	Макетная плата. Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
2.3	Основы 3D моделирования	Основы моделирования объемных объектов средствами информационных технологий и использование 3D принтера	Показ. Выполнения практических упражнений.	Компьютер. Специальное программное обеспечение. 3D принтер.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
2.4	Выполнение индивидуальных заданий	Использование специального программного обеспечения для создания 3D моделей.	Рассказ с элементами беседы	Специальное программное обеспечение. 3D принтер.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
Раздел 3 Основные числовые операции					
3.1.	Функции И	Логические элементы «И». Его обозначение на схемах. Таблица истинности элементы «И».	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Макетная плата, электронные компоненты, Источники электрического тока (батареи, аккумуляторные батареи)	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.

3.2	Функции инвертирования	Логические элементы «НЕ». Его обозначение на схемах. Таблица истинности элементов «НЕ».	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Макетная плата, электронные компоненты, Источники электрического тока (батареи, аккумуляторные батареи)	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
3.3	Функции исключаящие ИЛИ	Логические элементы «ИЛИ». Его обозначение на схемах. Таблица истинности элементов «ИЛИ».	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Макетная плата, электронные компоненты, Источники электрического тока (батареи, аккумуляторные батареи)	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
3.4	Сложные логические функции	Способы преобразования простых логических элементов в сложные логические функции.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Макетная плата, электронные компоненты, Источники электрического тока (батареи, аккумуляторные батареи)	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
3.5	Триггеры	Назначение триггера. Условное обозначение триггера. Принцип работы триггера.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Макетная плата, электронные компоненты, Источники электрического тока (батареи, аккумуляторные батареи)	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
3.6	Цифровые счетчики	Назначение цифрового счетчика. Условное обозначение цифрового счетчика. Принцип работы цифрового счетчика.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Макетная плата, электронные компоненты, Источники электрического тока (батареи, аккумуляторные батареи)	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
3.7	Сдвиговые регистры	Назначение сдвиговых регистров. Условное обозначение сдвиговых	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения	Макетная плата, электронные компоненты, Источники	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ

		регистров. Принцип работы сдвиговых регистров.	практических упражнений.	электрического тока (батареи, аккумуляторные батареи)	проделанной практической работы.
3.8	Выполнение индивидуальных заданий	Порядок сборки электронной схемы. Проверка работоспособности. Отладка электронной схемы. Нахождение неисправности. Основы конструирования электронных устройств.	Рассказ с элементами беседы. Показ. Выполнения практических упражнений.	Персональный компьютер. Макетная плата, электронные компоненты, Мультиметр. Учебный видеофильм. Инструменты.	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
Раздел 4. Проектная деятельность					
4.1	Работа над индивидуальным проектом	Обсуждение идей. Темы проектов.	беседа практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет	Наблюдение педагога.
4.2	Работа над индивидуальным проектом	Самостоятельный поиск информации	беседа практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет	Наблюдение педагога.
4.3	Работа над индивидуальным проектом	Реализация идеи.	беседа практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет. Программное обеспечение. электронные компоненты. Измерительные приборы. Инструменты.	Наблюдение педагога.

Содержание учебного плана
третий год обучения

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Форма подведения итогов
Раздел 1. Вводное занятие. Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения.					
1.1	Вводное занятие	Правила техники безопасности. Содержание курса. Правила техники безопасности.	беседа	Презентация, элементная база, ручной инструмент, измерительное и паяльное оборудование	Понимание обязательного выполнения правил безопасности
Раздел 2 BEAM - роботы					
2.1.	Структура и принципы функционирования BEAM - робота	Концепция BEAM-роботов. Способы передвижения BEAM-роботов. Основные комплектующие части BEAM-робота и их принципы действия	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Презентация, элементная база, ручной инструмент, измерительное и паяльное оборудование	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
2.2.	Создаем своего первого BEAM - робота	Продолжение изучения принципа действия BEAM-робота в процессе его создания.	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Презентация, элементная база, ручной инструмент, измерительное и паяльное оборудование	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
Раздел: 3 Основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) в проектной деятельности					
3.1	Введения в ТРИЗ	Основная цель ТРИЗ. Главные задачи ТРИЗ. Простейшие приемы изобретательства	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения практических упражнений.	Презентация	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ проделанной практической работы.
3.2	Применение алгоритмов решения изобретательских задач в процессе	Изучение последовательности действий по выявлению и	Рассказ с элементами беседы Показ. Выполнения	Презентация, элементная база, ручной инструмент, измерительное и паяльное	Наблюдение педагога. Контрольные задания. Самоанализ

	осуществления проектной деятельности	разрешению задач в процессе изобретательской деятельности.	практических упражнений.	оборудование	проделанной практической работы.
Раздел 5. Проектная деятельность					
5.1	Работа над индивидуальным проектом	Обсуждение идей. Темы проектов.	беседа практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет, элементная база, ручной инструмент, измерительное и паяльное оборудование	Наблюдение педагога.
5.2	Работа над индивидуальным проектом	Самостоятельный поиск информации	беседа практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет	Наблюдение педагога.
5.3	Работа над индивидуальным проектом	Реализация идеи.	беседа практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет. Программное обеспечение. электронные компоненты. Измерительные приборы. Инструменты.	Наблюдение педагога.

1.4 Планируемые результаты

Результаты 1-го года обучения:

Предметные результаты:

По результатам 1-го года обучения предполагается, что учащиеся будут знать и уметь:

- Знать основные законы электричества;
- Знать технические характеристики основных электронных компонентов;
- Уметь читать принципиальные схемы;
- Уметь чертить электронные схемы в САПР;
- Уметь собирать электронные схемы на макетных платах;
- Уметь использовать в работе измерительные приборы;
- Уметь находить и устранять ошибки в схеме;
- Знать и уметь использовать в работе цифровые и аналоговые датчики, исполнительные устройства;
- Уметь самостоятельно находить информацию в сети интернет, работать в команде.

Результаты воспитательной деятельности:

Будет сформировано стремление к самостоятельности, старательности и дисциплинированности.

Результаты развивающей деятельности:

Будет формировано внимание, приемы логических выводов и умозаключений, творческих способностей.

Результаты 2-го года обучения

Предметные результаты:

- Знать основы цифровой электроники;
- Уметь читать принципиальные схемы на основе микроэлектроники;
- Уметь создавать 3D модели и создавать их на 3D принтере;
- Уметь использовать разнообразные инструменты и приспособления, необходимые для создания радиоэлектронных устройств.

Результаты воспитательной деятельности:

Будет сформировано стремление к критическому мышлению, формирование способности к самоанализу

Результаты развивающей деятельности:

Будут способствовать развитию внимания, приемам логических выводов и умозаключений, творческих способностей.

Результаты 3-го года обучения

Предметные результаты:

- Знать принципы действия ВЕАМ - робота;
- Знать о возможности теории решения изобретательских задач и методах ее применения для создания радиоэлектронных устройств;
- Правильно организовать свою проектную деятельность при создании радиоэлектронных устройств.

Результаты воспитательной деятельности:

Будут сформированы навыки успешной деятельности и адекватного отношения к успехам и неудачам, развитие уверенности в себе

Результаты развивающей деятельности:

Будут способствовать развитию внимания, приемам логических выводов и умозаключений, творческих способностей.

Блок №2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный-учебный график

Год реализации программы	Учебный период													Продолжительность календарного года
	сентябрь		октябрь	ноябрь	декабрь	январь		февраль	март	апрель	май			
I год обучения	1,5 нед.	2,5 нед	4 недели	4 недели	5 недель	1,5 нед.	3 нед.	4 недели	5 нед.	4 недели	4,5 недели		Промеж. аттестация	36 недель
II год обучения	4 недели		4 недели	4 недели	5 недель	1,5 нед.	3 нед.	4 недели	5 нед.	4 недели	3 нед	Промеж. аттестация	1,5 нед.	36 недель
III год обучения	4 недели		4 недели	4 недели	5 недель	1,5 нед.	3 нед.	4 недели.	5 нед.	4 недели	3 нед.	Итоговая аттестация	1,5 нед.	36 недель



Аудиторные занятия по расписанию - 36 недель

Внеаудиторные занятия - 10 недель

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	количество	примечания
Книгопечатная продукция (кол-во на группу)		
А.А. Бахметьев. Электронный конструктор «Знаток» Книга 1.	10	Рекомендовано УМО МПГУ Министерством просвещения Российской Федерации
А.А. Бахметьев. Электронный конструктор «Знаток» Книга 2.	10	Рекомендовано УМО МПГУ Министерством просвещения Российской Федерации
Подписка на журнал «Радио»		Подписка ежегодная, на один экземпляр. Периодичность выхода номера- ежемесячно.
Печатные пособия		
Обучающие пособие, «Азбука электронщика, основы электротехники»	10	
Информационно-коммуникативные средства (кол-во на группу)		
Сайт https://www.tinkercad.com		
Сайт https://www.autodesk.ru		
технические средства обучения (кол-во на группу)		
мультимедийный компьютер с ОС Windows 7 и программным обеспечением	1	Для организации работы педагога по показа видеоматериала и презентаций, а так же
мультимедийный компьютер с ОС Windows 7и программным обеспечением	5	Организации непосредственного об
телевизор	1	Используется для показа
аудиторная доска с магнитной поверхностью	1	
3D принтер	2	
Осциллограф	1	
Конструктор «Знаток»	10	
Экранно-звуковые пособия (кол-во на группу)		
Видеоматериал: Мультипликационный фильм «Фиксики»	5	По количеству серий
Презентация «Сборка схем на конструкторе Знаток»	1	

Презентация «Начало электроники»	1	
Презентация «Сборка схем на макетной плате»	1	
Интерактивные слайды «Виртуальные эксперименты»	5	По количеству экспериментов
Учебно-практическое оборудование (кол-во на группу)		
Лабораторные столы	5	
Стулья с регулируемой высотой	10	
Компьютерный стол	1	
Стул офисный со спинкой	1	
Стеллаж для складирования необходимого расходного материала и инструментов.	1	
Шкаф-купе	2	
мебель для организации работы педагога: - стол - тумбочка - офисное кресло	1 1 1	
Сверленный станок	1	
Паяльники	10	
Мультиметры	8	
Осциллограф	1	
Макетная плата Breadboard PCB (400 точек)	10	
Расходный материал (кол-во на каждого учащегося)		
Микросхема 74НС00 (Логика 4×2-NAND)	1	
Микросхема 74НС02 (Логика 4×2-NOR)	1	
Микросхема 74НС27 (Логика 3×3-NOR)	1	
Микросхема 74НС08 (Логика 4×2-AND)	1	
Микросхема 74НС32 (Логика 4×2-OR)	1	
Микросхема 74НС04 (Логика 6×Инвертор)	1	
Микросхема 74НС86 (Логика 4×2-XOR)	1	
Микросхема 74НС393 (сдвоенный четырёхбитный счётчик)	1	
Микросхема CD4026 (драйвер 7-сегментного индикатора)	1	
Резистор на 100 Ом, ¼ Вт	5	
Резистор на 180 Ом, ¼ Вт	5	
Резистор на 220 Ом, ¼ Вт	5	
Резистор на 330 Ом, ¼ Вт	5	
Резистор на 470 Ом, ¼ Вт	5	
Резистор на 680 Ом, ¼ Вт	5	

Резистор на 1 кОм, ¼ Вт	4	
Резистор на 10 кОм, ¼ Вт	4	
Резистор на 100 кОм, ¼ Вт	4	
Конденсатор электролитический на 22 мкФ, 25 В	2	
Конденсатор электролитический на 100 мкФ, 25 В	2	
Кнопка тактовая	4	
Светодиод	4	
Транзистор биполярный NPN-типа общего назначения BC337	2	
Транзистор биполярный NPN-типа общего назначения BC437	2	
Диоды выпрямительные 1N4007	1	
Провод с крокодилом на обоих концах	4	
Соединительные провода	6	
Реле двухполюсное двухпозиционное (DPDT) с катушкой на 12 В	1	
Тумблер однополюсной двухпозиционный (SPDT)	1	
Потенциометр линейный 24 мм на 10 кОм	1	
Припой с флюсом	10 г.	
Провод многожильный (0,2 мм²)	3 м.	
Кембрик термоусадочный (1,5)	70 мм	
Отсек для 2 батареек АА	1	
Отсек для 4 батареек АА	1	
Батареи АА	4	
Динамик импедансом 8 Ом	1	
Микродвигатели постоянного тока	4	

Методические обеспечение

Ведущими теоретическими идеями данной образовательной программы являются:

1. системно - деятельностный подход, где обучение осуществляется на основе реализации теории деятельности, которое обеспечивает переход внешних действий во внутренние умственные процессы и психические действия;
2. теория развития личности учащегося, основанная на освоении универсальных способов деятельности и использование их в процессе решения частных задач.

Программа носит практико-ориентированный характер. В первый год обучения учащиеся собирают электронные устройства используя конструктор «Знаток» и макетные платы. В ходе выполнения практических заданий учащийся знакомится с основами радиоэлектроники.

Задания сформированы по принципу «от простого к сложному», каждое практическое задание предполагает базовый и углубленный уровень освоения.

Базовый уровень предполагает выполнение задания строго по образцу. Углубленный уровень предусматривает выполнение дополнительных творческих заданий.

На втором году обучения предполагается изучения информационных технологий в области 3 D моделирования, а так же знакомство с микроэлектроникой.

На третьем году обучения учащимся предлагается изучить теорию решения изобретательских задач, на основе которой в последствии осуществлять проектную деятельность.

Для учащихся, проявляющих стойкий интерес к предмету, возможно формирование индивидуального образовательного маршрута, включающий самоподготовку, индивидуальные консультации посредством электронной почты, подготовку к участию в соревнованиях в областной выставке НТТМ.

Сложность практических заданий соответствует возрастным особенностям учащихся. Кроме того, образовательная программа позволяет использовать на практике знания, полученные учащимися в общеобразовательной школе по предметам физика, информатика, технология в 5-9 классах.

2.3. Форма аттестации

Подведение итогов по результатам освоения материала данной программы осуществляются разнообразными формами. При этом, независимо от формы осуществления подведения итога по результатам освоения материала они проводятся в психологически щадящих условиях, которые способствуют формированию у детей потребностей в познании, развитию целеустремлённости, любознательности, творческого воображения, мотивации к дальнейшим занятиям.

Подведение итогов по результатам освоения материала программы осуществляется в форме опроса, проверки выполнения практического задания во время проведения занятий по определенной теме, а так же в форме выставок, соревнований, где определяются общие уровень знаний и навыков, который был приобретён за длительный период обучения в объединение по данной программе.

Поэтому, важным элементом механизма оценивания образовательных результатов является рейтинг творческой активности учащихся в конкурсах, выставках и иных мероприятиях различных уровней

2.4.Оценочные материалы

Основным и приоритетным способом контроля уровня освоения материала учащимися осуществляется по результатам выполнения практических заданий.

Критерии оценки качества выполнения практических заданий:

1. умение правильно организовать рабочее место;
2. соблюдение правил безопасной работы с материалами и инструментами;

3. качество выполненной практической работы;
4. самостоятельность.

Достижение учащихся планируемых результатов определяется промежуточной и итоговой аттестацией. Промежуточная аттестация может проводиться в форме тестирования (Приложение № 1).. Так же промежуточная и итоговая аттестации может осуществляться путем представления и защиты своего проекта.

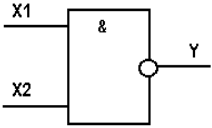
Тест промежуточной аттестации первого года обучения

1-й этап теоретический					
№ /	Вопросы	Варианты ответов			
		а	б	в	г
1	Отметьте правильные утверждения	Резистор ограничивает силу тока	Резистор увеличивает силу тока	Номинал резистора определяется цветом его корпуса	Номинал резистора определяется цветом и порядком расположения полос на корпусе
2	Отметьте правильные утверждения	Сила тока, проходящего через светодиод, регулируется собственным сопротивлением светодиода	Собственное сопротивление светодиода слишком велико и даже небольшое напряжение создает большой ток	Собственное сопротивление светодиода слишком мало, и даже небольшое напряжение создает большой ток	Для ограничения силы тока светодиод необходимо подключать через резистор
3	На какой максимальный ток рассчитаны цифровые контакты Arduino?	40 мА	500мА	1А	400мА
4	Отметьте правильные утверждения	При последовательном подключении сила тока в каждом потребителе — одна и та же, различается напряжение: в каждом компоненте падает его часть.	При последовательном подключении напряжение вокруг каждого потребителя — одно и то же, различается сила тока: каждый потребляет ток в соответствии с собственным сопротивлением.	При параллельном подключении напряжение вокруг каждого потребителя — одно и то же, различается сила тока: каждый потребляет ток в соответствии с собственным сопротивлением.	При параллельном подключении сила тока в каждом потребителе — одна и та же, различается напряжение: в каждом компоненте падает его часть.
5	Отметьте правильные утверждения	Транзистор — это электронная кнопка. На	Транзисторы используют для управления	В отличие от биполярного транзистора	

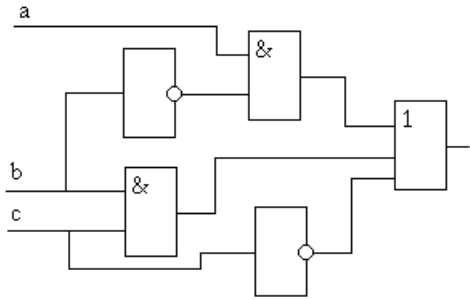
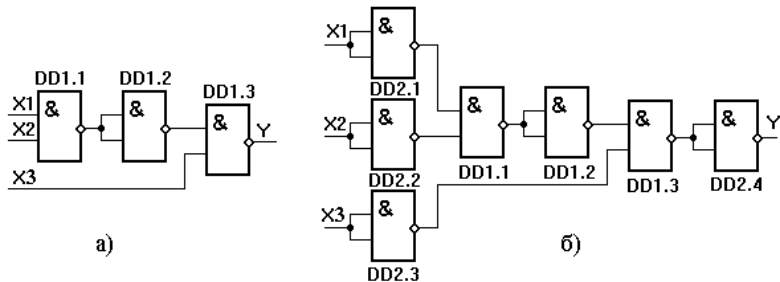
		кнопку нажимают пальцем, а на биполярный транзистор — ток.	мощными нагрузками при помощи слабых сигналов с микроконтроллера.	полевой контролируется именно напряжением, а не током. Т.е. в открытом состоянии ток через затвор не идёт.	
2 –й этап практический					
	Определите номинал резистора:				
	Рассчитайте номинал резистора для светодиода если:				

Тест промежуточной аттестации второго года обучения

1-й этап теоретический					
№/	Вопросы	Варианты ответов			
		а	б	в	г
1	Отметьте правильные утверждения	Логический элемент «ИЛИ» производит операцию логического умножения	Логический элемент «ИЛИ» производит операцию логического сложения	Логический элемент «ИЛИ» производит операцию инвертирования	Логический элемент «ИЛИ» производит операцию логического деления
2	Отметьте правильные утверждения	Триггер это-импульсное устройство, имеющее два стойких состояния, в которых он может пребывать как угодно долго	Триггер это-устройство, имеющее два стойких состояния, в которых он может пребывать как угодно долго	Триггер это-устройство, имеющее три стойких состояния, в которых он может пребывать как угодно долго	Триггер это-импульсное устройство, имеющее два стойких состояния
3	Логические электронные устройства с памятью, предназначенны е для подсчета количества входных импульсов и	делители частоты	сумматоры	Сдвиговые регистры регистры	счетчики импульсов

	сохранения этой информации, называются				
4	Отметьте правильные утверждения 	Так обозначается логический элемент «НЕ»	Так обозначается логический элемент «И»	Так обозначается логический элемент «И-НЕ»	Так обозначается логический элемент «ИЛИ»
5	К какому типу устройств относится мультивибратор	Ограничители	Генераторы синусоидальных колебаний	Генераторы прямоугольных колебаний	Усилители

2 –й этап практический

	Составить таблицу истинности	
Собрать на макетной плате 	Вариант а	Вариант б

2.5. Методические материалы

Перечень практических заданий к занятиям

№	Наименование практического задания	Перечень необходимых средств и материалов для выполнения практического задания	Получаемые знания при выполнении практического задания	Содержание практического задания
Основы электротехники. Электроника без полупроводников. Резисторы, конденсаторы и схемы на их основе.				
1	Эксперимент «Ваша первая схема»	Источник питания (ИП)- 6 вольт Резисторы: 470 Ом, 1кОм, 2Ком.- все 1 шт. Светодиод- 1шт. Зажимы «крокодил» - 3 шт.	Назначение резистора. Определение сопротивления резистора: применение мультиметра, расшифровка цветной маркировки резистора.	Собирается Схема делителя напряжения со светодиодом. Демонстрация изменения яркости свечения светодиода в зависимости от величины используемого сопротивления.
2	Эксперимент «Изменения напряжения»	Источник питания (ИП)- 6 вольт Светодиод- 2шт. Потенциометр 2кОм – 1шт. Зажимы «крокодил» - 3 шт.	Назначение и устройство потенциометра. Измерение тока цепи. Последовательное и параллельное соединение. Закон Ома. Происхождение понятия мощности. Основные сведения о Ваттах. Расчет мощности.	Собирается схема для демонстрации применения потенциометра для изменения напряжения в электрической цепи.
3	Эксперимент «Давайте сделаем батарейку»	Медные и цинковые электроды. Соединительные провода. Мультиметр. Емкость для жидкости. Резисторы: 10кОм, 500 Ом, 10 Ом.	Природа электричества. Назначение гальванического элемента – батареи. Возникновение электрического тока в гальваническом элементе. Электрический потенциал. Соединение гальванических элементов последовательно и параллельно, их особенности.	Собирается жидкостный источник энергии демонстрирующий принцип действия гальванического элемента.
4	Эксперимент	ИС-6 вольт	Назначение и принцип действия	Собирается электрическая схема с

	«Очень простое переключение»	Светодиод – 1шт. Тумблер двухпозиционный – 2 шт. Резистор- 220 Ом Зажимы «крокодил»-8 шт. Соединительные провода.	переключателя. Типы переключателей: однопозиционные, двухпозиционные, двухпозиционные со среднем выключенным (нейтральным) положением. Введение в графическое отображение схем. Основные графические условные обозначения.	использованием переключателей для демонстрации коммутационных переключений в электрической цепи.
5	Эксперимент «Включение светодиода с помощью реле»	ИП-12 вольт Реле двухпозиционные– 1 шт. Светодиод-2 шт. Резистор 680 Ом-1 шт. Кнопочный переключатель-1шт. Соединительные провода. Зажимы «крокодил»- 8шт.	Назначение, устройство и принцип действия электромагнитного реле. Типы реле. Условное обозначение реле.	Собирается электрическая схема с использованием электромагнитного реле для демонстрации коммутации.
6	Эксперимент «Релейный генератор»	ИП-12 вольт Реле двухпозиционные– 1 шт. Светодиод-2 шт. Резистор 680 Ом-1 шт. Кнопочный переключатель-1шт. Соединительные провода.	Основные сведения о фарадах. Назначение конденсатора, принцип действия, условное обозначение. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.	Собирается схема для демонстрации работы конденсатора.

		Зажимы «крокодил»- 8шт. Конденсатор 1000мкФ 25 вольт-1шт.		
7	Эксперимент «Время и конденсатор»	ИП-12 вольт Мудьтиметр Кнопочный переключатель-1шт. Резисторы: 100кОм, 100 Ом, 50кОм. Конденсатор 1000мкФ.	Зависимость напряжения, сопротивления и емкости. Постоянное время заряда и разряда конденсатора.	Собирается схема для демонстрации работы конденсатора.
	Полупроводниковые диоды и транзисторы.			
8	Эксперимент «Транзисторное переключение»	ИП-12 вольт (сетевой адаптер). Светодиод -1Шт. Резисторы: 180 Ом, 680 Ом, 10 кОм. Кнопочный переключатель-1Шт. Биполярный транзистор- 2N2222 (аналог)-1Шт.	Назначение транзистора, устройство и принцип действия транзистора. п-р-п, р- п-р переход. Условное обозначение транзистора. изобретатели транзистора. Работа транзистора совместно с транзистором.	Собирается схема на базе транзистора для демонстрации принципа действия транзистора в «ключевом режиме».
9	Эксперимент «Колебания с низкой частотой. Делаем генератор»	ИП-12 вольт (сетевой адаптер). Светодиод -1Шт.	Основные сведения о генераторе звуковой частоты: назначение, устройство, принцип действия.	Собирается генератор низкой частоты. Работа генератора демонстрируется визуально при помощи светодиода.
10	Эксперимент «Получаем звук»	Резисторы: 470кОм(2Шт), 15кОм, 27кОм(2Шт), 33кОм, 100 Ом, 1кОм, 2,2кОм, 10кОм. Конденсаторы электролитические:	Назначение, устройство и принцип действия динамика. Условное обозначение динамика. Монтаж динамика. Программируемый однопереходной транзистор: принцип действия, условное обозначение.	Собирается дополнительная схема для демонстрации преобразования электрического сигнала в звуковой сигнал. Используется динамик.
11	Эксперимент	2,2мкФ(2Шт),	Назначение усилителя как электронного	

	«Усиливаем звук»	0,0047мкФ, Биполярный транзистор- 2N2222 (аналог)-2Шт. Программируемый однопереходный транзистор (аналог) 2N6027-2Шт. Динамик-8 Ом d=25,4 мм	устройства. Работа биполярного транзистора в «усилительном» режиме. Согласование выхода генератора со входом усилителя.	Собирается дополнительная схема для демонстрации усиления звукового сигнала. Осуществляется согласование выхода генератора с входом усилителя.
--	------------------	--	---	--

Первая группа практических заданий

Вторая группа практических заданий

№	Наименование практического задания	Перечень необходимых средств и материалов для выполнения практического задания	Получаемые теоретические знания в процессе выполнения практического задания	Краткое описание практического задания
Источники питания электронной аппаратуры и приборов				
1	Эксперимент «Самодельный источник питания»	Поваренная соль. Медный купорос. Медная и алюминиевая проволока (диаметр 3-4 мм). Стеклобанка 0,5-0,7 л.	Общие сведения об источниках питания. Источники первичного электропитания. Принцип получения электрической энергии в химическом источнике тока. Источники вторичного электропитания.	Собирается химический источник тока для демонстрации устройства и процессов происходящих в нем.
Электроника без полупроводников. Резисторы, конденсаторы и схемы на их основе.				
2	Эксперимент «Построение электрической схемы»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:56 Ом. Лампа накаливания на 2,5 Вольт. 0,068 Ампер.	Понятие электрической цепи. Элементы электрической цепи. Основные правила построения	Сборка схемы, демонстрирующая основные элементы

		Соединительные провода.	электрической цепи	электрической цепи
3	Эксперимент «Проводники, полупроводники и изоляторы»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:56 Ом. Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер. Соединительные провода. Емкость (пластиковый стаканчик)..	Электрический ток, «свободные» электроны. Физические особенности и свойства проводника, диэлектрика и полупроводника.	Собирается схема, демонстрирующая свойства проводника, диэлектрика и полупроводника
4	Эксперимент «Делитель напряжения»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы: 56 Ом. Лампа накаливания на 2,5 Вольт,-4шт. 0,068 Ампер. Соединительные провода. Мультиметр.	Назначения делителя напряжения как устройства. Правила измерения напряжения, силы тока и сопротивления.	Собирается схема, демонстрирующая задания рабочих напряжений а различных точках электрической схемы.
Полупроводниковые диоды и транзисторы.				
5	Эксперимент «Действие диода»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:56 Ом. Лампа накаливания на 2,5 Вольт,0,068 Ампер. Диод – Д9Б.	Физические свойства полупроводника, полупроводниковые вещества(германий, кремний, кристаллическая решетка полупроводника.. Материалы р- и п- типов (р-п переход)	Собирается схема, демонстрирующая, что диод проводит ток в одном направлении и не проводит – обратном.
6	Эксперимент «Как работает транзистор»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:1 Мом, 470кОм, 100кОм, 22кОм, 10кОм, 56 Ом. Лампа накаливания на 2,5 Вольт,0,068 Ампер. Транзисторы: КТ315Б	Назначение биполярного транзистора. Биполярный транзистор со структурой п-р-п Биполярный транзистор со структурой р-п-р Коэффициент усиления транзистора.	Собирается схема, демонстрирующая основные функции транзистора.
7	Эксперимент «Свойства конденсатора»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:470 Ом, 56 Ом. Конденсатор электролитический: 100 мкФ. Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер. Транзисторы:КТ315Б	Назначение конденсатора как элемента электрической цепи. Зависимость от времени напряжения конденсатора во времени, тока заряда,	Собирается схема демонстрирующая свойства конденсатора совместно с биполярным транзистором

			протекающего в цепи.	
8	Эксперимент «Транзистор в качестве выключателя»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:470кОм, 4,7кОм, 1кОм, 56 Ом. Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер.Транзисторы: КТ315Б-2шт. Выключатель-1шт.	«Ключевой» режим транзистора – область применения.	Схема демонстрирующая «ключевой» режим транзистора.
9	Эксперимент «Аварийная сигнализация»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:470кОм, 100кОм, 22кОм, 10кОм, 4,7кОм, 1кОм, 56 Ом. Фоторезистор СФ2-9(аналог) Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер.Транзисторы:КТ315Б-2шт.	Фоторезистор – назначение электронного устройства, принцип действия, условное обозначение.	Собирается схема, демонстрирующая работу фоторезистора.
10	Эксперимент «Автоматическое устройство включение света»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:470 Ом, 4,7кОм, 1кОм-2шт, 56 Ом.ФоторезисторСФ2-9(аналог) Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер.Транзисторы:КТ315Б-2шт.	Закрепление предыдущего изученного материала	Собирается схема, демонстрирующая автоматическое включение света при помощи фоторезистора.
11	Эксперимент «Сигнальное устройство»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:100кОм, 22кОм 56 Ом. ФоторезисторСФ2-9(аналог) Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер.Транзисторы:КТ315Б-2шт	Назначение и принцип действия оптоэлектронного устройства.	Собирается схема демонстрирующая работу оптоэлектронного сигнального устройства.
12	Эксперимент «Датчик влажности»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:22кОм, 56 Ом. Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер.Транзисторы:КТ315Б-2шт	Проводимость материала, способы его изменения.	Собирается схема, демонстрирующая изменение проводимости материала при изменении ее степени влажности.
13	Эксперимент «Счетчик изделий»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:470 Ом 56 Ом-2шт.	Основы работы оптической пары. Повторение ранее изучаемого	Собираем схему, демонстрирующая особенности

		ФоторезисторСФ2-9(аналог) Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер-2шт.Транзисторы: КТ315Б-2шт	теоретического материала.	работы оптической пары на примере «счетчика изделий»
14	Эксперимент «Выключатель с задержкой»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы: 470кОм, 10кОм, 1кОм, 56 Ом. Конденсатор электролитический: 100 мкФ. Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер. Транзисторы:КТ315Б-2шт. Выключатель-1шт.	Электронное реле времени: принцип работы, устройство. Повторение ранее изучаемого теоретического материала.	Собираем схему, демонстрирующая работу временной выключатель-реле времени.
Генераторы и усилители.				
15	Эксперимент «Метроном»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы:22кОм, 10кОм,1кОм, 56 Ом. Конденсатор электролитический: 100 мкФ,10мкФ.Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер.Транзисторы: КТ315Б-2шт. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2	Назначение генератора, как электронного устройства. Мультивибратор, устройство и принцип действия	Собирается схема демонстрирующая работу генератора на примере мультивибратора.
16	Эксперимент «Электронная скрипка»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы: 22кОм, 100кОм, 1кОм, 4,7кОм.Конденсаторэлектролитический: 100мкФ,0,1мкФ,0,01мкФ,0,047мкФ. Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер. Транзисторы: КТ315Б- 2шт. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2	Основные характеристики сигнала, вырабатываемые генератором (мультивибратором). Способы изменение этих характеристик.	Собирается схема демонстрирующая работу мультивибратора при изменении характеристик ее составных элементов.
17	Эксперимент «Генератор для изучения азбуки Морзе»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы: 22кОм, 100кОм, 1кОм-2шт, 56Ом. Конденсатор электролитический: 10мкФ,0,1мкФ,0,01мкФ,0,047мкФ.	Прикладное применение мультивибратора как электронного устройства.	Собирается схема демонстрирующая работу генератора для изучения азбуке «Морзе».

		Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер. Транзисторы: КТ315Б-2шт. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2 Кнопочный переключатель-1шт.		
18	Эксперимент «Звуковое сигнальное устройство с автоматическим возвратом в исходное состояние»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы: 4,7кОм, 100кОм, 1кОм-2шт, 56Ом. Конденсатор электролитический: 10мкФ, 100мкФ. Лампа накаливания на 2,5Вольт, 0,068Ампер. Транзисторы: КТ315Б-2шт. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2	Одновибратор – назначение, устройство, принцип действия.	Собирается схема демонстрирующая работу одновибратора на примере акустического сигнального устройства.
19	Эксперимент «Звуковое сигнальное устройство с ручным возвратом в исходное состояние»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы: 4,7кОм, 470кОм-2шт, 1кОм, 56 Ом. Конденсатор электролитический: 10мкФ. Лампа накаливания на 2,5 Вольт, 0,068 Ампер. Транзисторы: КТ315Б-2шт. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2 Кнопочный переключатель-1шт.	Управляемые одновибраторы. Способы управления.	Собирается схема демонстрирующая работу одновибратора на примере звукового сигнального устройства с ручным возвратом в исходное положение
20	Эксперимент «Микрофонный усилитель»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы: 1Мом, 4,7кОм, 470кОм, 1кОм. Конденсатор электролитический: 10мкФ, 100мкФ, 0,1мкФ, 0,01мкФ, 0,047мкФ. Транзисторы: КТ315Б-2шт. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2 Кнопочный переключатель-2шт.	Усилитель электронных сигналов. Назначение. Принцип действия. Работа биполярного транзистора в режиме усиления.	Собирается схема демонстрирующая работу усилителя на примере микрофонного усилителя.
21	Эксперимент «Датчик телефона и усилитель»	Источник питания (ИП)-9 вольт. Резисторы: 1Мом, 4,7кОм, 470кОм, 1кОм. Конденсатор электролитический: 10мкФ, 100мкФ, 0,1мкФ, 0,047мкФ. Транзисторы: КТ315Б-2шт. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2 Кнопочный переключатель-1шт.	Прикладное применение усилителя как электронного устройства. Индуктивная связь.	Собирается схема демонстрирующая работу усилителя в индуктивном датчике телефона.

		Ферритовый стержень диаметром 8 мм и длиной 100-160 мм марки 600НН-1шт. медный изолированный провод диаметр 0,15-0,3 мм типа ПЭЛ или ПЭВ(110витков)		
Радиоволны. Простейший радиоприемник.				
22	Эксперимент «Простейший детекторный приемник»	Катушка индуктивности: провод-0,15 мм, тип ПЭВ-2, каркас из изолирующего материала диаметром – 8,5 мм. Конденсатор электролитический – 10-200 пФ. Керамический подстроечный конденсатор типа КПК-2 от 25 до 150 пФ. Диод Д9Б (или его аналоги). Медный провод диаметром 0,35 мм, длиной 15-20 м. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2	Образование радиоволн и их распространение в пространстве. Понятие о частоте колебаний и длине волны. Детекторный приемник – назначение, устройство простейшего детекторного приемника. Принцип действия. Конструкция кристаллических детекторов. Детекторные пары.	Собирается схема демонстрирующая работу простейшего детекторного приемника
23	Эксперимент «Детекторный приемник с усилителем низкой частоты»	Источник питания-9 Вольт Катушка индуктивности: провод-0,15 мм, тип ПЭВ-2, каркас из изолирующего материала диаметром – 8,5 мм. Резисторы: 100кОм, 470кОм, 1кОм. Конденсатор электролитический 0,1мкФ, 0,01мкФ, 10мкФ, 100 мкФ, 0,047мкФ. Керамический подстроечный конденсатор типа КПК-2 от 25 до 150 пФ. Диод Д9Б (или его аналоги). Транзисторы: КТ315Б-1шт. Медный провод диаметром 0,35 мм, длиной 15-20 м. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2.	Колебательный контур и способы его настройки. Зависимость длины волны от величины индуктивности и емкости. Понятие о настройке приемника. Основные узлы приемной установки: антенна и заземление, приемник, детектор, (усилитель), телефон (или громкоговоритель). Модуляция и демодуляция.	Собирается схема демонстрирующая работу детекторного приемника с однокаскадным усилителем низкой частоты.
24	Эксперимент	Источник питания-9Вольт Катушка	Назначение и работа	Собирается схема

	«Простой транзисторный приемник»	индуктивности: провод-0,15 мм, тип ПЭВ-2, каркас из изолирующего материала диаметром – 8,5 мм. Резисторы: 1МОм, 4,7кОм. Конденсатор электролитический 0,1мкФ, 100 мкФ, 0,047мкФ. Керамический подстроечный конденсатор типа КПК-2 от 25 до 150 пФ. Диод Д9Б (или его аналоги). Транзисторы: КТ315Б-1шт. Медный провод диаметром 0,35 мм, длиной 15-20 м. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2.	биполярного транзистора в радиоприемнике. Назначение усилителя в радиоприемнике.	демонстрирующая работу одностранзисторного приемника
25	Эксперимент «Регенеративный приемник»	Источник питания-9Вольт Катушка индуктивности: провод-0,15 мм, тип ПЭВ-2, каркас из изолирующего материала диаметром – 8,5 мм. Резисторы: 1МОм, 4,7кОм. Конденсатор электролитический 0,1мкФ, 100 мкФ, 0,047мкФ. Керамический подстроечный конденсатор типа КПК-2 от 25 до 150 пФ. Диод Д9Б (или его аналоги). Транзисторы: КТ315Б-1шт. Медный провод диаметром 0,35 мм, длиной 15-20 м. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2.	Основные характеристики радиоприемника. Чувствительность и избирательность.	Собирается схема демонстрирующая работу регенеративного приемника.
26	Эксперимент «Двухтранзисторный регенеративный приемник»	Источник питания-9Вольт Катушка индуктивности: провод-0,15 мм, тип ПЭВ-2, каркас из изолирующего материала диаметром –	Способы улучшения чувствительности и избирательности радиоприемника. Улучшения	Собирается схема демонстрирующая работу двухтранзисторного регенеративного приемника.

		8,5 мм. Резисторы: 1МОм, 4,7кОм, 470кОм, 1кОм. Конденсатор электролитический 0,1мкФ, 0,01 мкФ, 10мкФ, 100 мкФ, 0,047мкФ. Керамический подстроечный конденсатор типа КПК-2 от 25 до 150 пФ. Транзисторы: КТ315Б-2шт. Медный провод диаметром 0,35 мм, длиной 15-20 м. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2.	качества приема.	
27	Эксперимент «Пеленгатор»	Источник питания-9Вольт Катушка индуктивности: провод-0,15 мм, тип ПЭВ-2, каркас из изолирующего материала диаметром – 8,5 мм. Резисторы: 1МОм, 4,7кОм, 470кОм, 1кОм. Конденсатор электролитический 0,1мкФ, 0,01 мкФ, 10мкФ, 100 мкФ, 0,047мкФ. Керамический подстроечный конденсатор типа КПК-2 от 25 до 150 пФ. Диод Д9Б (или его аналоги). Транзисторы: КТ315Б-2шт. Медный провод диаметром 0,35 мм, длиной 15-20 м. Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2.	Антенна и заземление как открытый колебательный контур. Типы приемных антенн. Г-образная, Т-образная, с сосредоточенной емкостью, Расположение наружной антенны, длина и высота ее подвеса. Правил установки мачт и подвески антенны. Устройство заземления. Грозовой переключатель и искровой промежутки, их назначение и устройство. Антенно-фидерное устройство Виды антенн (направленные и ненаправленные антенны). Роль антенны в качестве приема радиосигнала.	Собирается схема демонстрирующая работу радиоприемника с направленной антенной.

Третья группа практических заданий

№	Наименование практического задания	Перечень необходимых средств и материалов для выполнения практического задания	Получаемые знание в процессе выполнения практического задания	Краткое описание практического задания
1	«Природа электрического тока»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Электрический заряд. Электрическое поле. Электрон. Объяснение электрических явлений. Возникновение электрического тока. Действие электрического тока. Направление электрического тока. Определение направления электрического тока. Область применения электрического тока. Движение электронов под воздействием разности потенциалов. Понятие сопротивление, силы тока, напряжения	Просмотр учебного фильма. Изучение интерфейса программы «Начало электроники»
2	«Электрические элементы цепь»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Составные части электрической цепи: Источник тока (источник электрической энергии), пассивный элемент (резистор, нагрузка), соединительные провода, выключатель. Условные обозначения элементов цепи. Простейшая	Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики процессов в простейшей электрической цепи.

			электрическая цепь, Сложная электрическая цепь. Принцип функционирования электрической цепи. Назначение амперметра и вольтметра. Использование мультиметра.	
3	«Измерение силы тока амперметром»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Сила тока. Единицы силы тока. Амперметр, Условное обозначение. Измерение силы тока.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для обучения приемам использования амперметра.
4	«Измерение напряжения вольтметром»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Электрическое напряжение. Единицы напряжения. Вольтметр. Условное обозначение вольтметра. Измерение напряжения.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для обучения измерению напряжения на участке цепи вольтметром.
5	«Определение сопротивления проводника»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Омметр. Измерение сопротивления.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для обучения измерения сопротивления проводников, резисторов.
6	«Закон Ома на участке цепи»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Зависимость силы тока от сопротивления участка цепи. Зависимость силы тока от напряжения	Создание опытной виртуальной электрической схемы для демонстрации взаимосвязи силы тока, напряжения и сопротивления.
7	«Изучение переменного сопротивления (реостата)»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало	Назначение перепоенного сопротивления (реостата), Устройство, принцип действия. Условное обозначение.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для демонстрации работы реостата.

		электроники»		
8	«Изучение зависимости сопротивления проводника от их геометрических параметров и удельного сопротивления материала»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Деление природных и искусственных материалов на проводники, диэлектрики и полупроводники. Сопротивление. Удельное сопротивление.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики процессов в электрической цеп при использование различных материалов и изменении их геометрических размеров.
9	«ЭДС и внутренне сопротивление источников питания. Закон Ома для полной цепи»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Понятие электродвижущий силы (ЭДС). Возникновение ЭДС. Закон Ома.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики процессов источника питания постоянного тока и изучения закона Ома.
10	«Исследование сопротивлений проводников при последовательном соединении»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Понятие последовательного соединения. Значение общего сопротивления при последовательном соединении резисторов. Величина тока в последовательном соединении цепи. Распределение напряжения в последовательной цепи. Падение напряжения. Делитель напряжения.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики процессов в электрической цепи состоящей из последовательно соединенных резисторов с различными номиналами.

11	«Исследование сопротивлений проводников при параллельном соединении»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Определение параллельного соединения. Значение общего сопротивления при параллельном соединении резисторов. Распределение тока при параллельном соединении. Напряжение при параллельном соединении. Применение параллельного соединения	Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики процессов в электрической цепи состоящей из параллельно соединенных резисторов с различными номиналами.
12	«Исследование сложных цепей постоянного электрического тока»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Определение сложной электрической цепи. Понятие смешенного соединения. Топологические понятие в электрической цепи. Ветвь электрической цепи. Узел электрической цепи. Контур электрической цепи. Основные режимы работы электрической цепи.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики процессов в сложной электрической цепи.
13	«Мощность в цепи постоянного электрического тока»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока, применение на практике.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики функционирования предохранителя

14	«Принцип работы плавких предохранителей в электрической цепи»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Короткое замыкание. Назначение плавкого предохранителя. Принцип действия плавкого предохранителя.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики функционирования предохранителя.
15	«Элементы цепей переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивление, их зависимость от частоты переменного тока и параметров элементов»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники» Компьютер Видеопроектор Обучающая программа	Природа переменного тока. Получение переменного тока. Источник переменного тока. Понятие емкостного сопротивления, индуктивного сопротивления (реактивное сопротивление). Емкость и индуктивность в цепи переменного тока.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики действия переменного тока с различными частотными характеристиками.
16	«Явление резонанса в цепи переменного тока»	Компьютер Видеопроектор Обучающая программа «Начало электроники»	Понятие резонанса. Условие возникновения резонанса. RLC-цепь. Практическое использование явления резонанса.	Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики явления резонанса в цепи переменного тока.

Четвертая группа практических заданий

№	Наименование практического задания	Перечень необходимых средств и материалов для выполнения практического задания	Получаемые знание в процессе выполнения практического задания	Краткое описание практического задания
1	«Пайка – первый шаг»	Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты.	Назначение и устройство паяльника. Инструменты для выполнения пайки. Проверка работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для проведения электромонтажных работ. Припой, флюс – назначение. Инструменты и приспособления для пайки. Организация рабочего места электромонтажника.	Дается задание для отработки навыков подготовки паяльника к работе, правил работы с инструментами, организацию рабочего места.
2	«Учимся делать соединение при помощи пайки»	Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты Медная проволока диаметром 2,5-4 мм	Подготовка детали к пайке. Лужение. Правила надежной пайки. Технология и виды пайки электромонтажных соединений. Подготовка провода к монтажу. Выбор материалов при выполнении монтажных работ. Контроль качества пайки.	Изготовление головоломок из медной проволоки.

3	«Выпаиваем радиодетали»	Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты	Инструменты и приспособления для осуществления демонтажа радиодеталей. Порядок подготовки и осуществления демонтажа.	Из монтажной платы радиоаппаратуры выпаиваются различные детали и проверяется их работоспособность.
4	«Изготавливаем первую печатную плату»	Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты	Методы и технология изготовления печатных плат. Методы нанесения рисунка . Разработка печатных плат простейших электронных устройств. материалы печатных плат. Контроль работоспособности печатной платы.	Изготавливается печатная плата для сборки простейшего электронного устройства.
5	«Монтаж на плате»	Паяльник. Набор инструментов. Припой, Канифоль, Паяльная кислота.	Используемые инструменты. Подготовка радиодеталей к пайке. Пайка проводников, полупроводниковых радиодеталей, микросхем. Радиокомпоненты Навесной монтаж деталей с выводами. Монтаж элементов на печатную плату. Сведения об электромонтажных изделиях: провода, кабеля, детали монтажа. Подготовка радиокомпонентов для монтажа. Использование измерительных приборов для проверки монтажных соединений.	. Выполнение сборки отдельных узлов, блоков и устройств радиоэлектронной техники.

2.6. Список литературы

Нормативные акты

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"».

Список литературы для педагога

1. Борисов В. Г. Юный радиолобитель. - М.: Энергия, 2016.
2. Белоусов Л. Ю. Изобретательство и рационализаторство как форма творческой активности масс. - М.: Знание, 2017
3. Иванов Б.С. Электронные самоделки. - М.: Энергия, 2016.
4. Отрященко Ю.М. Юный кибернетик. - М: Детская литература, 2015
5. Хокикс г. Цифровая электроника для начинающих- М.: Энергия, 2006
6. Китаев Ю.В. Основы цифровой техники. Учебное пособие. 2007
7. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника . - М.: Знание, 2017

Список литературы для детей и родителей

1. Анисимов М.В. Радиоэлектроника. - М.: Атомиздат, 2015.
2. Арисава Маното Что такое компьютер. - М.: Знание, 2009.
3. Белкин М. К. Справочник по учебному проектированию приемо-усилительных устройств. - М.: Знание, 2013.
4. Баранов В.В., Белкин Н.В. и др. Полупроводниковые БИС запоминающих устройств. - М.: Радио и связь, 2001.
5. Васильченко М.Е., Дьяков А.В. Радиолобительская телемеханика. - М.: Радио и связь, 1998.
6. Нефедов А.В., Гордеева В.И. Отечественные полупроводниковые приборы и их зарубежные аналоги. - М.: Радио и связь, 2001.

2.7. Глоссарий (понятийный аппарат)

Дополнительная общеобразовательная программа – документ, определяющий содержание дополнительного образования. К дополнительным образовательным программам относятся: дополнительные общеразвивающие программы, дополнительные предпрофессиональные программы (Ст.12 п.4 ФЗ-273 «Об образовании в РФ»).

Учебный план – документ, который определяет перечень, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено настоящим Федеральным законом, формы промежуточной аттестации обучающихся.

Рабочая программа – часть образовательной программы, определяющий объем, содержание и порядок реализации дополнительных общеобразовательных программ.

Учащиеся – лица, осваивающие образовательные программы начального общего, основного общего или среднего общего образования, дополнительные общеобразовательные программы;

Средства обучения и воспитания – приборы, оборудование, включая спортивное оборудование и инвентарь, инструменты (в том числе музыкальные), учебно-наглядные пособия, компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы и иные материальные объекты, необходимые для организации образовательной деятельности

Специальные термины:

Макетная плата - универсальная печатная плата для сборки и моделирования прототипов электронных устройств без пайки.

Электронные компоненты - составляющие части электронных схем, радиодетали.

Принципиальная схема - графическое изображение (модель), служащее для передачи с помощью условных графических и буквенно-цифровых обозначений (пиктограмм) связей между элементами электронного (электрического) устройства.