



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА  
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
ТВОРЧЕСТВА «ПАТРИОТ»**

---

**«ПРИНЯТО»**

Педагогическим советом  
МАУДО г. Нижневартовска  
«ЦДиЮТТ «Патриот»  
Протокол № 3 от 15.05 2023г.

**«УТВЕРЖДЕНО»**

директор МАУДО г. Нижневартовска  
«ЦДиЮТТ «Патриот»  
\_\_\_\_\_ Ф.М. Кадров  
Приказ № 306 от 15.05 2023г.

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа технической направленности  
**«Волшебный мир электроники»**

Возраст обучающихся: 7-11 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик, должность: Давлетова Светлана Ивановна, педагог  
дополнительного образования

Методическое сопровождение: Кузнецова Анастасия Владимировна,  
методист

г. Нижневартовск, 2023г.

## ***1. Пояснительная записка***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Волшебный мир электроники» (далее – программа) разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022г. №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации №28 от 08.09.2020 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации от 20.03.2020 по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**Направленность: *техническая***

**Уровень освоения: *базовый***

**Форма получения образования:** в организации, осуществляющей образовательную деятельность (МАУДО г.Нижневартовска «ЦДиЮТТ «Патриот»)

**Актуальность программы**

Мир радиоэлектроники – интересный и увлекательный для всех возрастов, в том числе и для детей младшего школьного возраста. У детей 7-11 лет уже сформировано сознательное отношение к окружающим их предметам, и нередко они задаются вопросами, как работает игрушка, почему так работает прибор и тому подобное. Однако, не каждый родитель может объяснить и удовлетворить детское любопытство в этом вопросе, а детских учебных пособий по радиоэлектронике практически нет.

Радиоэлектроника требует специальных технических знаний. Этими знаниями владеют специалисты технических ВУЗов и СУЗов. Учебные пособия, изданные специалистами, изобилуют техническими терминами и формулировками. Существующие образовательные программы по радиоспорту, радиотехнике и радиоэлектронике также сложны для обучения детей младшего школьного возраста. Однако, потребность в освоении данного предмета не уменьшилась, а, наоборот, с каждым годом привлекает большее количество школьников. Детей с самого раннего возраста окружают

электронные предметы и затем сопровождают в течение всей жизни – игрушки, телефоны, компьютеры, бытовая техника.

На сегодняшний день развитие технического творчества обусловлено Государственным заказом.

Отличительной особенностью программы является то, что при её проектировании учитывались методики личностно-ориентированного свойства в условиях разноуровневого обучения, а также дифференцированный подход к процессу обучения с учетом уровня интеллектуального развития воспитанников, уровня образованности, индивидуальных способностей и задатков, с учетом физических возможностей.

### **Адресат программы**

Предлагаемая программа предназначена для обучающихся 7- 11 лет, проявляющих интерес к данной области деятельности, желающих: познакомиться с историей развития радиоэлектроники в нашей стране, дополнить сведения, получаемые в школе, развивать творческие способности и научиться собирать радиоэлектронные поделки своими руками, а также формировать навыки исследовательской деятельности путем наблюдений, сопоставлений лабораторных опытов с явлениями природы. Данная программа подходит как мальчикам, так и девочкам. Ведущей деятельностью этого возраста является учебная деятельность. Восприятие младших школьников отличается остротой и свежестью. Внимание и память - произвольные, мышление – абстрактно-логическое.

### ***Объем и срок реализации программы***

Программа рассчитана на 2 года. Общее количество учебных часов на весь период обучения – 432 часа.

### ***Цель и задачи программы***

**Цель:** развитие творческих способностей обучающихся путем изучения основ радиоэлектроники и изготовления электронных поделок.

### **Задачи программы:**

- 1) познакомить обучающихся с историей развития радиоэлектроники;
- 2) научить детей самостоятельно собирать радиоэлектронные поделки;
- 3) формировать умение самостоятельно конструировать, изготавливать, обслуживать и производить несложный ремонт радиоэлектронных устройств с помощью контрольно-измерительных приборов;
- 4) формировать навыки исследовательской деятельности путем наблюдений, сопоставлений лабораторных опытов с явлениями природы;
- 5) формировать актуальные личностные качества – креативность, коммуникативность, трудолюбие, доброжелательность.

### ***Планируемые результаты***

- 1) ознакомлены с историей развития радиоэлектроники;
- 2) обучены самостоятельно собирать радиоэлектронные поделки;

- 3) сформированы умения самостоятельно конструировать, изготавливать, обслуживать и производить несложный ремонт радиоэлектронных устройств с помощью контрольно-измерительных приборов;
- 4) сформированы навыки исследовательской деятельности путем наблюдений, сопоставлений лабораторных опытов с явлениями природы;
- 5) сформированы актуальные личностные качества – креативность, коммуникативность, трудолюбие, доброжелательность.

#### ***Условия реализации***

- количество детей в группе – от 10 до 15 человек (в соответствии с локальным нормативным актом учреждения);

- групповые занятия проводятся в учебном кабинете

с применением дистанционных технологий (Сферум)

Продолжительность учебного занятия составляет: для обучающихся первого года обучения - 2 часа 3 раза в неделю, для обучающихся второго года обучения - 2 часа 3 раза в неделю.

Количество аудиторных занятий составляет: первый год обучения – 216 часов, второй год обучения - 216 часов в год.

*Форма обучения:* очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Очная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий действует во время ограничительных мер, связанных с необходимостью проведения учебных занятий с применением дистанционных образовательных технологий (ухудшение эпидемиологической ситуации, климатической обстановки, во время командировки педагогического работника, связанной с реализацией дополнительной общеобразовательной программы, отпуск, болезнь (лист нетрудоспособности) педагогического работника или в иные случаи в порядке, установленные Правительством Российской Федерации).

- формы проведения занятий

игра, практическая работа, лабораторная работа, рассказ, сюжетно-ролевые игры, онлайн-занятие. В рамках программы используются разные формы дистанционной работы: видеоконференция (онлайн-встреча).

- используемые педагогические технологии:

игровые– игры подбираются к определенным темам, на занятиях обыгрываются учебные ситуации и т.п.

технология группового и коллективного взаимодействия– посредством данной технологии отрабатывается техника и тактика в группах от двух и более человек; способствует формированию у детей способности работать и решать учебные задачи сообща;

дистанционные образовательные технологии–конференцсвязь, видеозапись;

здоровьесберегающие- подбор практических упражнений во время учебных занятий;

технологии проектной деятельности; - на занятиях обучающимся предлагается разработать мини-проекты и др.

-материально-техническое оснащение программы

Помещение и его оборудование: помещение включает в себя класс-лабораторию, радиорубку, в которой работает коллективная радиостанция и складское помещение. Лаборатория оснащена столами, причем, каждое рабочее место – это отдельная мини-лаборатория. Каждый стол оснащен розетками. Помещение хорошо проветриваемое и оснащено вытяжкой. На стенде размещена инструкция по технике безопасности при работе на лабораторном оборудовании. Силовая электрическая сеть обесточивается общим рубильником и индивидуальными автоматами отключения оборудования в случае возникновения перегрузки или опасности поражения электрическим током. Для тушения огня, в случае его возникновения, в лаборатории имеется огнетушитель.

Инструмент:

- тиски слесарные- 1;
- сверлильный станок -1;
- напильники и надфили -15;
- плоскогубцы, круглозубцы, бокорезы-15;
- отвертки-15;
- ножовка слесарная-1;
- паяльник электрический-15;
- угольники и линейки металлические-15.

Материалы:

- фольгированный текстолит;
- канифоль, флюсы;
- припой;
- хлорное железо;
- монтажный и намоточный провод;
- изоляционная лента;
- лаки и краски;
- радиодетали.

Измерительная аппаратура:

- мультиметры цифровой и аналоговый -15;
- осциллограф -1;
- генераторы низкочастотный и высокочастотный -1.

Компьютер и множительная техника, доска -1.

- кадровое обеспечение – программу реализует педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории с актуальной курсовой подготовкой по теме: «Организация работы с одаренными детьми».

- формы работы с родителями

индивидуальная работа: беседа, консультация, взаимодействие с помощью групп в социальной сети «Сферум», «ВКонтакте».

При реализации программы возможны массовые мероприятия для совместной деятельности обучающихся и родителей (законных представителей): коллективное творческое дело, реализация социального проекта, дни открытых дверей, презентация программы и др.

## 2. Учебный план 1 год обучения

	Название раздела, темы	Всего	Теория	Практика	Формы контроля
	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	1		Контрольное задание, практическая работа, игра, опрос, защита проекта
1	Рабочее место. История развития радио в нашей стране.	1	1		
2	Понятие о строении вещества. Электричество. Опыты по электризации тел.	6	2	4	
3	Электрическая цепь.	6	2	4	
4	Электрический ток и его свойства. Сила тока. Единицы измерения.	6	2	4	
5	Напряжение. Единицы измерения. Гальванический элемент – источник постоянного тока.	6	2	4	
6	Учимся паять. Знакомство с паяльником. ТБ. Пайка, припой, флюс.	10	2	8	
7	Сопротивление проводников.	2	2		
8	Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников.	12	2	10	
9	Резисторы. Назначение, виды резисторов.	4	2	2	
10	Конденсаторы. Назначение, принцип работы, виды конденсаторов.	6	2	4	
11	Диоды и опыты с ними. Назначение, устройство и принцип работы диода. Виды (светодиоды)	6	2	4	

1 2	Транзисторы и опыты с ними. Назначение, устройство и принцип работы, виды (р-п-р, п-р-п)	6	2	4
1 3	Магниты, электромагниты, электрические звонки. Опыты с магнитами.	6	2	4
1 4	Мультивибраторы и опыты с ними.	24	2	22
1 5	Переключатели. Электронные переключатели-«мигалки».	14	2	12
1 6	Изготовление поделок.	56		56
1 7	Игрушки, приходящие в движение.	28	2	26
	<b>Социально-ориентированный проект «Сделаем мир добрей»</b>	4	2	2
	<b>Мероприятия, организованные совместно с родителями</b>	2		2
1 8	Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, омметр.	8	6	2
	Промежуточная (годовая) аттестация. Подведение итогов.	2	-	2
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	<b>40</b>	<b>176</b>

## 2 год обучения

	Название раздела, темы	Всего	Теория	Практика	Формы контроля
	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	1		
1	Рабочее место. История: Наша страна – Родина радио.	1	1		
2	Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Способы соединения элементов электрической цепи. Действие электрического тока. Короткое замыкание.	18	8	10	

3	Элементы электро- и радиотехники: тумблерные и кнопочные переключатели, электромагнит, электромагнитное реле.	12	4	8	Контрольное задание, практическая работа, игра, опрос, защита проекта
4	Звук и усилители звуковой частоты. Усилитель звуковой частоты на одном транзисторе, на двух транзисторах.	48	16	32	
5	Переговорные устройства. Принцип работы. Варианты переговорных устройств.	30	10	20	
6	Мультивибраторы и автоматические устройства. Принцип действия. Поделки на основе симметричного мультивибратора.	72	24	48	
7	Телеграфное устройства. Телефонное устройство.	6	2	4	
	<b>Социально-ориентированный проект «Сделаем мир добрей»</b>	4	2	2	
	<b>Мероприятия, организованные совместно с родителями</b>	2		2	
8	Электромагнитные волны звуковой частоты.	20	8	12	
	Промежуточная (годовая) аттестация. Подведение итогов.	2	2		
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>78</b>	<b>138</b>	



### 3. Календарный учебный график реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Волшебный мир электроники»

Сроки обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки промежуточной (годовой) аттестации
01.09.2023-31.05.2024	37	108	216	3 раза в неделю по 2 часа	25.05.2024-31.05.2024
01.09.2024-31.05.2025	37	108	216	3 раза в неделю по 2 часа	25.05.-2025-31.05.2025

МАУДО г. Нижневартовска «ЦДиЮТТ «Патриот» дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы реализует в течение всего календарного года, включая каникулярное время.

#### 4. Рабочая программа 1 год обучения

##### *Задачи:*

1. Научить правилам безопасности при выполнении радиомонтажных работ.
2. Изучить основы радиотехники (название, назначение деталей, контрольно-измерительных приборов и правила работы с ними).
3. Научить читать несложные принципиальные схемы и изготавливать несложные электронные поделки.
4. Научить самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации для реализации своей идеи.
5. Развиваем умения основ исследовательской деятельности путем наблюдений, сопоставлений лабораторных опытов с явлениями природы;

##### Календарно-тематическое планирование

	Название раздела, темы	Всего часов	Форма занятия	Дата проведения
	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	Занятие - беседа	
1	Рабочее место. История развития радио в нашей стране.	1	Занятие - беседа	

2	Понятие о строении вещества. Электричество. Опыты по электризации тел.	6	практические, лабораторные работы	
3	Электрическая цепь.	6	беседа, практические, лабораторные работы	
4	Электрический ток и его свойства. Сила тока. Единицы измерения.	6	беседа, практические, лабораторные работы	
5	Напряжение. Единицы измерения. Гальванический элемент – источник постоянного тока.	6	беседа, практические, лабораторные работы	
6	Учимся паять. Знакомство с паяльником. ТБ. Пайка, припой, флюс.	10	беседа, практические, лабораторные работы	
7	Сопротивление проводников.	2	беседа, практические, лабораторные работы	
8	Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников.	12	беседа, практические, лабораторные работы	
9	Резисторы. Назначение, виды резисторов.	4	беседа, практические, лабораторные работы	
10	Конденсаторы. Назначение, принцип работы, виды конденсаторов.	6	беседа, практические, лабораторные	

			работы	
11	Диоды и опыты с ними. Назначение, устройство и принцип работы диода. Виды (светодиоды)	6	беседа, практические, лабораторные работы	
12	Транзисторы и опыты с ними. Назначение, устройство и принцип работы, виды (р-п-р, п-р-п)	6	беседа, практические, лабораторные работы	
13	Магниты, электромагниты, электрические звонки. Опыты с магнитами.	6	беседа, практические, лабораторные работы	
14	Мультивибраторы и опыты с ними.	24	беседа, практические, лабораторные работы	
15	Переключатели. Электронные переключатели- «мигалки».	14	беседа, практические, лабораторные работы, игра.	
16	Изготовление поделок.	56	беседа, практические, лабораторные работы, игра.	
17	Игрушки, приходящие в движение.	34	беседа, практические, лабораторные работы, игра.	
	<b>Социально-ориентированный проект «Сделаем мир добрей»</b>	4	Выступление агитбригады	
	<b>Мероприятия, организованные совместно с родителями</b>	2	Ролевая игра, концерт	
18	Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, омметр.	8	беседа, практические, лабораторные работы	

19	Промежуточная (годовая) аттестация. Подведение итогов.	2	Контрольное задание	
<b>Итого:</b>		<b>216</b>		

***Планируемые результаты:***

1. Знают основные правила безопасности при выполнении радиомонтажных работ.
2. Знают основы радиотехники (название, назначение деталей, контрольно-измерительных приборов и правила работы с ними).
3. Умеют читать несложные принципиальные схемы и изготавливать несложные электронные поделки.
4. Формируются навыки поиска необходимой информации для реализации своей идеи.
5. Знают основы исследовательской деятельности путем наблюдений, сопоставлений лабораторных опытов с явлениями природы;

***2 год обучения***

***Задачи:***

1. Продолжить обучать правилам безопасности при выполнении радиомонтажных работ.
2. Продолжить изучать основы радиотехники (название, назначение деталей, контрольно-измерительных приборов и правила работы с ними).
3. Изучить основные законы физики, на которых базируется электротехника .
4. Научить проверять с помощью измерительных приборов исправность резисторов, конденсаторов, диодов и транзисторов.
5. Научить конструировать и изготавливать электронные игрушки.
6. Формировать навыки исследовательской деятельности путем наблюдений, сопоставлений лабораторных опытов с явлениями природы;

***Календарно-тематическое планирование***

	<b>Название раздела, темы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Дата проведения</b>
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Рабочее место. История: Наша страна – Родина радио.	2		
2	Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Способы соединения элементов электрической цепи. Действие электрического тока. Короткое замыкание. Текущий контроль	18	беседа, практические, лабораторные работы	

3	Элементы электро- и радиотехники: тумблерные и кнопочные переключатели, электромагнит, электромагнитное реле. Текущий контроль	12	беседа, практические, лабораторные работы	
4	Звук и усилители звуковой частоты. Усилитель звуковой частоты на одном транзисторе, на двух транзисторах. Текущий контроль	48	беседа, практические, лабораторные работы	
5	Переговорные устройства. Принцип работы. Варианты переговорных устройств. Текущий контроль	30	беседа, практические, лабораторные работы, игра	
6	Мультивибраторы и автоматические устройства. Принцип действия. Поделки на основе симметричного мультивибратора. Текущий контроль	72	беседа, практические, лабораторные работы, игра	
7	Телеграфное устройства. Телефонное устройство. Текущий контроль	6	беседа, практические, лабораторные работы, игра	
	<b>Социально-ориентированный проект «Сделаем мир добрей»</b>	4	Выступление агитбригады	
	<b>Мероприятия, организованные совместно с родителями</b>	2	Ролевая игра, концерт	
8	Электромагнитные волны звуковой частоты. Текущий контроль	20	беседа, практические, лабораторные работы, игра	

9	Промежуточная (годовая) аттестация. Подведение итогов.	2	Контрольное задание	
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	<b>78</b>	<b>138</b>

***Планируемые результаты:***

1. Обучены правилам безопасности при выполнении радиомонтажных работ.
2. Знают основы радиотехники (название, назначение деталей, контрольно-измерительных приборов и правила работы с ними).
3. Знают основные законы физики, на которых базируется электротехника.
4. Умеют проверять с помощью измерительных приборов исправность резисторов, конденсаторов, диодов и транзисторов.
5. Сформированы навыки конструирования и изготовления электронных игрушек.
6. Сформированы навыки исследовательской деятельности путем наблюдений, сопоставлений лабораторных опытов с явлениями природы.

***Содержание учебно-тематического плана***

***Первый год обучения.***

**1. Вводное занятие. Техника безопасности Рабочее место. История развития радио в нашей стране.**

*Теоретические сведения:* История развития радиотехники и радиолубительства в России и ХМАО. Изобретатель радио – русский ученый - экспериментатор А.С.Попов. Значение радиотехники и электроники в научно-техническом прогрессе.

Знакомство с монтажным инструментом.

Вводный инструктаж по технике безопасности.

**2. Понятие о строении вещества. Электричество. Опыты по электризации тел.**

*Теоретические сведения:* Из чего состоят предметы? Строение атома. Электрон – самая маленькая частица любого вещества. Электричество в жизни человека. Требования безопасности при работе с электрическими приборами. Опыты по электризации тел. Положительно и отрицательно заряженные тела. Взаимодействие заряженных тел. Происхождение грома и молнии.

*Практическая работа:*

Демонстрация электрических приборов. Опыты по электризации трением тел, сделанных из пластмассы и стекла. Взаимодействие одноименно и разноименно заряженных тел. Электрофорная машина – своими руками. Наблюдение разрядов.

**3. Электрическая цепь.**

*Теоретические сведения:* Электрон – мельчайшая заряженная частица вещества. Электрический ток как движение электронов. Батарея гальванических элементов – источник электрической энергии, лампочка – потребитель энергии.

*Практическая работа:*

Ознакомление с батареей 3336Л, элементом 316 (332, 336, и т.д.), лампочкой МН 3,5 Вх0,15 А. Сборка электрических цепей батарея-лампочка, элемент-лампочка. Ознакомление с выключателем. Изготовление патрона и выключателя своими руками. Выполнение условных графических обозначений деталей.

#### **4. Электрический ток и его свойства. Сила тока. Единицы измерения.**

*Теоретические сведения:* Проводники (металлы) и непроводники (стекло, резина, пластмасса и т.д.) электрического тока. Единицы силы тока, условное графическое изображение.

*Практическая работа:*

Сборка цепи батарея – выключатель - переменный резистор-лампочка. Наблюдение за яркостью лампочки в зависимости от положения ручки переменного резистора.

#### **5. Напряжение. Единицы измерения. Гальванический элемент – источник постоянного тока.**

*Теоретические сведения:* Напор и напряжение. Что такое «вольт»? Если разобрать батарейку....

*Практическая работа:*

Сборка цепи батарея-выключатель-лампочка-лампочка. Наблюдение за яркостью лампочек. Что произойдет, если выкрутить одну лампочку? Если добавить третью лампочку....

#### **6. Учимся паять. Знакомство с паяльником. ТБ. Пайка, припой, флюс.**

*Теоретические сведения:* Знакомство с паяльником. Правила пользования паяльником. Техника безопасности. Виды припоев и для чего нужен флюс. Легко ли паять?

*Практическая работа:*

Учимся распаивать детали, подготовка радиодеталей к пайке. Учимся паять. Несложные поделки из проволоки.

#### **7. Сопротивление проводников.**

*Теоретические сведения:* Проводники и непроводники. Материалы, обладающие разным сопротивлением электрическому току. Условное изображение, единицы измерения.

#### **8. Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников.**

*Теоретические сведения:* Последовательное и параллельное соединения электрических приборов. Особенности этих соединений. Смешанные

соединения. Понятие о коротком замыкании и его опасность. Требования безопасности при сборке электрических цепей.

*Практическая работа:*

Последовательное соединение двух лампочек в электрическую цепь с батареей и выключателем. Параллельное соединение двух лампочек. Сборка цепей различных вариантов смешанного соединения из двух лампочек и переменного резистора. Наблюдение шунтирующего действия резистора с малым сопротивлением, подключенного параллельно к одной из последовательно соединенных лампочек.

### **9. Резисторы. Назначение, виды резисторов.**

*Теоретические сведения:* Резистор – элемент электрической цепи. Его роль и назначение, условное обозначение резисторов. Маркировка.

*Практическая работа:*

Учимся различать виды резисторов по назначению и параметрам.

### **10. Конденсаторы. Назначение, принцип работы, виды конденсаторов.**

*Теоретические сведения:* Конденсатор – это «копилка» электрических зарядов. Из чего состоит конденсатор. Назначение его в электрической цепи, принцип работы, единицы измерения, виды конденсаторов: электролитические, с переменной емкостью, маркировка. Лейденская банка.

*Практическая работа:*

Учимся различать конденсаторы по параметрам. Лейденская банка – своими руками.

### **11. Диоды и опыты с ними. Назначение, устройство и принцип работы диода. Виды (светодиоды).**

*Теоретические сведения:* Проводники и полупроводники. Электроны – носители отрицательных зарядов, дырки – носители положительных зарядов. Диод – односторонний проводник электрического тока. Условное обозначение диода.

*Практическая работа:*

Ознакомление с диодом. Проведение опытов, подтверждающих одностороннюю проводимость диода. Сборка электрических цепей с использованием двух лампочек, двух диодов, выключателя и батареи. Определение полярности батареи при помощи диода и лампочки. Выполнение условных графических обозначений электрических цепей.

### **12. Транзисторы и опыты с ними. Назначение, устройство и принцип работы, виды (р-п-р, п-р-п)**

*Теоретические сведения:* Устройство и работа транзистора. База, эмиттер, коллектор – выводы транзистора. Схематическое устройство транзистора р-п-р структуры, его условное графическое обозначение. Схематическое устройство транзистора п-р-п структуры, его условное графическое изображение.

*Практическая работа:*



Ознакомление с транзистором. Проверка односторонней проводимости переходов база-эмиттер, база-коллектор при помощи лампочки и батареи с выключателем. Опыты, иллюстрирующие работу транзистора в режиме переключения. Сборка сигнализатора разрыва контактов. Вычерчивание электрических схем опытов.

### **13. Магниты, электромагниты, электрические звонки. Опыты с магнитами.**

*Теоретические сведения:* Существование магнитного поля в пространстве вокруг магнита. Северный и южный полюса магнита и их взаимодействие. Устройство электромагнита. Электрический звонок и принцип его работы.

*Практическая работа:*

Ознакомление с магнитами и опыты с ними. Намагничивание стальных предметов: игл, скрепок, кнопок. Опыты по взаимодействию одноименных и разноименных полюсов магнитов. Опыты с электромагнитом. Ознакомление с устройством и работой электрического звонка. Вычерчивание электрических схем опытов.

### **14. Мультивибраторы и опыты с ними.**

*Теоретические сведения:* Принцип работы симметричного мультивибратора. Зависимость частоты генерации мультивибратора от емкости конденсаторов и сопротивления резисторов. Мультивибратор с усилителем мощности. Сирена.

*Практическая работа:*

Сборка и испытание мультивибратора в качестве звукового генератора различных звуковых частот. Сборка усилителя мощности для мультивибратора. Сборка на базе мультивибратора электронных сирен (генератор звука переменной частоты).

### **15. Переключатели. Электронные переключатели- «мигалки».**

*Теоретические сведения:* «Мигалка», переключатель на основе мультивибратора.

*Практическая работа:*

Сборка электронных «мигалок» и электронных переключателей ламп.

### **16. Изготовление поделок.**

*Практическая работа:* Выполнение поделок.

### **17. Игрушки, приходящие в движение.**

*Теоретические сведения:* Принцип действия электродвигателя. Магнит и рамка. Принцип действия вентилятора. Праздничная гирлянда.

*Практическая работа:* Опыты: магнит и рамка. Делаем простейший электродвигатель. Миниатюрный вентилятор. Управление праздничной иллюминацией.

### **18. Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, омметр.**

*Теоретические сведения:* Знакомство с измерительными приборами: амперметр (измерение силы тока), вольтметр (измерение напряжения), омметр (измерение сопротивления).

### **19. Промежуточная (годовая) аттестация. Подведение итогов.**

*Теоретические сведения:* Подведение итогов за 1 год обучения.

## ***Содержание учебно-тематического плана***

### ***Второй год обучения.***

#### **1. Вводное занятие. Техника безопасности. Рабочее место. История: Наша страна – Родина радио.**

*Теоретические сведения:* Правила поведения на занятии. Техника безопасности во время занятий. Каким должно быть рабочее место. Исторический очерк: Наша страна – Родина радио. Русский ученый, давший человечеству радио – А.С.Попов.

#### **2. Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Способы соединения элементов электрической цепи. Действие электрического тока. Короткое замыкание.**

*Теоретические сведения:* Условные графические обозначения элементов электрической цепи. Проводники и изоляторы, их свойства и применение. Источники тока. Сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома. Способы соединения элементов электрической цепи. Действия электрического тока. Требования безопасности при работе с бытовыми приборами. Опасность короткого замыкания при сборке электрических цепей.

*Практическая работа:* Вычерчивание условных графических обозначений элементов электрической цепи. Демонстрация проводимости водного раствора соли, влажной почвы. Сборка электрических цепей последовательным, параллельным и смешанным соединениями ламп, переменного резистора, выключателя и источника электрического тока, в результате которых делают качественный вывод закона Ома. Сборка электрических цепей разной сложности.

#### **3. Элементы электро- и радиотехники: тумблерные и кнопочные переключатели, электромагнит, электромагнитное реле.**

*Теоретические сведения:* Тумблерные и кнопочные переключатели, электромагнит, электромагнитное реле. Резисторы и их сопротивления. Конденсаторы и их емкости. Отличие полупроводников от проводников и изоляторов. Диоды, транзисторы и их устройство. Условные графические обозначения и маркировка радиодеталей.

*Практическая работа:* Сборка электрических цепей с использованием ламп, кнопочного переключателя, электромагнита и электромагнитного реле. Сборка электрических цепей с последовательным, параллельным и

смешанным соединениями резисторов. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Сборка электрических цепей с применением диодов, резисторов, ламп. Проверка односторонней проводимости переходов транзистора. Проверка работы усилителя в режиме переключения.

#### **4.Звук и усилители звуковой частоты. Усилитель звуковой частоты на одном транзисторе, на двух транзисторах.**

*Теоретические сведения:* Колеблющиеся тела – источник звуков. Громкость и высота звука. Амплитуда и частота. Единица частоты. Понятие о постоянном и переменном токе. Микрофон – преобразователь звуковых колебаний в электрические. Телефон – преобразователь электрических колебаний в звуковые. Устройство телефонного капсюля и его применение. Работа транзистора в режиме усиления. Усилитель звуковой частоты на одном транзисторе, на двух транзисторах.

*Практическая работа:* Демонстрация возникновения звуковых волн при колебании тел. опыты, позволяющие установить зависимость громкости звука от амплитуды и высоты звука от частоты колебания тел. Сборка различных вариантов однокаскадного и двухкаскадного усилителей звуковой частоты.

#### **5.Переговорные устройства. Принцип работы. Варианты переговорных устройств.**

*Теоретические сведения:* Принцип работы переговорных устройств. Варианты переговорных устройств на базе однокаскадного и двухкаскадного усилителей звуковой частоты.

*Практическая работа:* Сборка и испытание конструкций переговорных устройств на одном и двух транзисторах и объяснение роли всех применяемых деталей. Организация игр с использованием переговорных устройств.

#### **6.Мультивибраторы и автоматические устройства. Принцип действия. Поделки на основе симметричного мультивибратора.**

*Теоретические сведения:* Принцип работы симметричного мультивибратора. Зависимость частоты генерации мультивибратора от емкости конденсаторов и сопротивления резисторов. Принцип работы реле времени. Фоторезистор, работа фотореле.

*Практическая работа:* Сборка и испытание мультивибратора в качестве звукового генератора различных частот. Сборка и испытание реле времени и фотореле.

#### **7.Телеграфное устройства. Телефонное устройство.**

*Теоретические сведения:* Роль телеграфной и телефонной связи в нашей жизни. Работа телеграфного устройства на базе мультивибратора Работа телефонного устройства на базе двухкаскадного усилителя звуковой частоты. Превращение усилителей звуковой частоты в мультивибратор для вызова абонента.

*Практическая работа:* Сборка и испытание телеграфного устройства и различных вариантов телефонного устройства с вызовом абонента на связь. Организация различных игр с применением телеграфного и телефонного устройств.

### **8. Электромагнитные волны звуковой частоты.**

*Теоретические сведения:* Понятие об электрических и магнитных полях. Электромагнитное поле и его распространение. Катушка с железным сердечником на выходе усилителя мощности мультивибратора звуковой частоты – источник электромагнитных волн звуковой частоты. Катушка с железным сердечником на входе однокаскадного усилителя звуковой частоты – приемник электромагнитных волн звуковой частоты.

*Практическая работа:* Сборка передатчика электромагнитных волн звуковой частоты на базе мультивибратора с усилителем мощности («радиолиса») и приемника на базе однокаскадного усилителя звуковой частоты («радиолисолов»). Демонстрация передачи сигналов на расстояние без проводов. Организация игр по поиску «радиолисы» «радиолисоловом».

### **9. Промежуточная (годовая) аттестация. Подведение итогов.**

*Теоретические сведения:* Подведение итогов.

#### **6. Оценочные и методические материалы**

##### ***Оценочные материалы***

Текущий контроль осуществляется в течение всего учебного года, каждый месяц, по результатам освоения учебного материала обучающимися. Педагог дополнительного образования осуществляет качественную оценку результатов обучения по 4-бальной системе.

Формы текущего контроля – опрос, игра- контрольные задания, защита проекта, выполнение практического задания по конструированию модели механизма, работа. (Приложение 1)

Промежуточная (годовая) аттестация проводится один раз в году в период с 25 мая по 31 мая: осуществляется в форме выполнения контрольного задания (Приложение 2).

##### ***Формы фиксации результатов***

- журнал посещаемости;
- протокол промежуточной (годовой) аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе

##### ***Методические материалы***

*Методическое обеспечение программы включает в себя:*

- методические пособия, разрабатываемые педагогом с учетом конкретных условий, а также для более глубокого изучения отдельных тем программы;
- плакаты, таблицы, схемы радиоприемников, позволяющие сконцентрировать внимание на данном вопросе во время занятий, при самообразовании учащихся и в перерывах между занятиями;

- программное обеспечение компьютерных телекоммуникаций;
- справочный материал общего пользования, учебные пособия по разделам программы;
  - в качестве дидактического материала на занятиях разрабатываются тесты, вопросы для аттестации копии материалов для самостоятельного конструирования

### *Используемая литература*

Блудов М.И., Беседы по физике./ Учебное пособие для учащихся.,М.:Просвещение, 1985. – 208 с.

Борисов В.Г. Радиотехнический кружок и его работа./, М.,Радио и связь, 1983. – 104с., ил. – (Массовая радиобиблиотека; Вып.1061)

Борисов В.Г., В.В.Фролов, Измерительная лаборатория начинающего радиолюбителя./ М.:Энергия, 1977. – 136с.

Борисов В.Г., Юный радиолюбитель./ М.: Энергия, 1979. – 480с.

Глазунова М.А., Комский Д.М. Первые шаги в электротехнику. /, учебное издание, М., «Просвещение», 1988 – 138с.

Головин П.Л. Школьный физико-технический кружок./, М., «Просвещение», 1991 – 158с.

Иванов Б.С., В помощь радиокружку./ М.: Энергия, 1982. – 128с.

Путятин Н.Н., В помощь начинающему радиолюбителю./ М.: Энергия, 1980. – 128с.

Тарасов Б.В., Самоделки школьника. / М., «Просвещение», 1968 – 176с., с илл.

Юный техник./ Популярный детский и юношеский журнал.

Интернет - ресурсы:

- 1) [easyelectronics.ru](http://easyelectronics.ru)
- 2) [radiolamp.net](http://radiolamp.net)
- 3) <https://nauchforum.ru/>
- 4) <https://nsportal.ru/>
- 5) <https://www.maam.ru/>
- 6) <https://открытыйурок.рф/img/logo.svg>

**Критерии оценки специальных умений и навыков обучающихся:  
1 год обучения**

Название темы	Уровень			
	Оптимальный «4»	Достаточный «3»	Критический «2»	Недопустимый «1»
1. Вводное занятие. Техника безопасности. Рабочее место. История развития радио в нашей стране.	Знает выполняет технику безопасности. Самостоятельно организует рабочее место. Знает историю развития радио в нашей стране.	Знает и выполняет технику безопасности. Самостоятельно организует рабочее место, но в процессе занятия не может содержать в порядке рабочее место. Знает историю развития радио в нашей стране.	Организацию рабочего места, подбор нужных инструментов и материалов выполняет с помощью педагога, знает правила безопасности, но в процессе работы не может их применять. Не знает историю развития радио в нашей стране.	Не может работать самостоятельно, не знает правил ТБ. Не знает историю развития радио в нашей стране.
2. Понятие о строении вещества. Электричество. Опыты по электризации тел.	Знает строение вещества. Знает, что такое электрический ток, самостоятельно проводит опыты по электризации.	Знает строение вещества. Знает, что такое электрический ток, проводит опыты по электризации при помощи педагога.	Знает строение вещества. Знает, что такое электрический ток. Не владеет навыком проведения опытов.	Не знает строение вещества. Не знает, что такое электрический ток. Не владеет навыком проведения опытов.
3. Электрическая цепь.	Знает состав, назначение и принцип работы электрической	Знает состав, назначение и принцип работы электрической	Знает состав, назначение и принцип работы электрической	Не знает состав, назначение и принцип работы электрической

	цепи. Самостоятельно собирает электрическую цепь из нескольких элементов.	цепи. Самостоятельно собирает простейшую электрическую цепь.	цепи. Собирает простейшую электрическую цепь при помощи педагога.	цепи. Не может собрать простейшую электрическую цепь.
4. Электрический ток и его свойства. Сила тока. Единицы измерения.	Знает, что такое: электрический ток и его свойства, сила тока и единицы измерения силы тока. Самостоятельно собирает цепи электрического тока и умеет объяснить ее работу.	Знает, что такое: электрический ток и его свойства, сила тока и единицы измерения силы тока. Собирает цепи электрического тока при помощи педагога и умеет объяснить ее работу.	Не достаточно владеет знаниями об электрическом токе. Не может собрать электрическую цепь.	Не владеет знаниями об электрическом токе. Не может собрать электрическую цепь.
5. Напряжение. Единицы измерения. Гальванический элемент – источник постоянного тока.	Знает, что такое напряжение и единицы измерения напряжения. Знает, что такое гальванический элемент. Умеет самостоятельно проводить опыты с электрической цепью.	Знает, что такое напряжение и единицы измерения напряжения. Знает, что такое гальванический элемент. Проводит опыты с электрической цепью при помощи педагога.	Не достаточно владеет знаниями об напряжении и гальваническом элементе. Не может проводить опыты с электрической цепью.	Не владеет знаниями об напряжении и гальваническом элементе. Не может проводить опыты с электрической цепью.
6. Учимся паять. Знакомство с паяльником. ТБ. Пайка,	Знает и соблюдает ТБ при работе с паяльником. Умеет	Знает и соблюдает ТБ при работе с паяльником. Паяет при	Знает, но не всегда выполняет ТБ при работе с паяльником.	Не знает ТБ при работе с паяльником. Не умеет паять.

припой, флюс.	самостоятельно паять.	помощи педагога.	Паяет при помощи педагога.	
7.Сопrotивление проводников .	Знает, что такое сопротивление, понятие проводимости, умеет самостоятельно собрать электрическую цепь с различными сопротивлениями	Знает, что такое сопротивление, понятие проводимости, собирает электрическую цепь с различными сопротивлениями при помощи педагога.	Не достаточно владеет понятием сопротивление проводников. Не может собирать электрические цепи.	Не владеет понятием сопротивление проводников. Не может собирать электрические цепи.
8.Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников .	Знает способы соединения электрических цепей, самостоятельно собирает электрические цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением радиодеталей.	Знает способы соединения электрических цепей, собирает электрические цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением радиодеталей при помощи педагога.	Недостаточно владеет знаниями о способах соединения электрических цепей, собирает электрические цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением радиодеталей при помощи педагога	Не владеет знаниями о способах соединения радиодеталей, не умеет собирать электрические цепи.
9. Резисторы. Назначение, виды резисторов.	Знает, что такое резистор, его назначение и принцип работы. Самостоятельно может подобрать резистор.	Знает, что такое резистор, его назначение и принцип работы, может подобрать резистор при помощи педагога	Не достаточно владеет знаниями о резисторах, может подобрать резистор при помощи педагога	Не знает, что такое резистор.



<p>10. Конденсаторы Назначение, принцип работы, виды конденсаторов.</p>	<p>Знает, что такое конденсатор, его назначение и принцип работы. Самостоятельно может подобрать конденсатор.</p>	<p>Знает, что такое конденсатор, его назначение и принцип работы. Может подобрать конденсатор при помощи педагога</p>	<p>Не достаточно владеет знаниями о конденсаторах, может подобрать конденсатор при помощи педагога</p>	<p>Не знает, что такое конденсатор</p>
<p>11. Диоды и опыты с ними. Назначение, устройство и принцип работы диода. Виды (светодиоды)</p>	<p>Знает, что такое диод, его назначение и принцип работы. Самостоятельно проводит опыты с диодами.</p>	<p>Знает, что такое диод, его назначение и принцип работы. Проводит опыты с диодами при помощи педагога</p>	<p>Не достаточно владеет знаниями о диодах. Проводит опыты с диодами при помощи педагога</p>	<p>Не знает, что такое диод.</p>
<p>12. Транзисторы и опыты с ними. Назначение, устройство и принцип работы, виды (р-п-р, п-р-п)</p>	<p>Знает, что такое транзистор, виды, его назначение и принцип работы. Самостоятельно проводит опыты с транзисторами.</p>	<p>Знает, что такое транзистор, виды, его назначение и принцип работы. Проводит опыты с транзисторами при помощи педагога</p>	<p>Не достаточно владеет знаниями о транзисторах. Проводит опыты с диодами при помощи педагога</p>	<p>Не знает, что такое транзистор</p>
<p>13. Магниты, электромагниты, электрические звонки. Опыты с магнитами.</p>	<p>Знает, что такое магнит, устройство электромагнита, самостоятельно проводит опыты с магнитами.</p>	<p>Знает, что такое магнит, устройство электромагнита, проводит опыты с магнитами при помощи педагога.</p>	<p>Не достаточно владеет знаниями о магнитах, об устройстве электромагнита, проводит опыты с магнитами при помощи педагога</p>	<p>Не знает, что такое магнит.</p>

			педагога.	
14.Мультивибраторы и опыты с ними.	Знает принцип работы симметричного мультивибратора, самостоятельно собирает и проводит опыты с ним.	Знает принцип работы симметричного мультивибратора, собирает при помощи педагога и проводит опыты с ним.	Не достаточно знает принцип работы симметричного мультивибратора, собирает его и проводит опыты с ним при помощи педагога	Не знает принцип работы симметричного мультивибратора, не может собрать и проводить опыты.
15.Переключатели. Электронные переключатели-«мигалки».	Может самостоятельно по схеме собрать переключатель-«мигалку»	Умеет читать схемы, но собирает переключатель-«мигалку» при помощи педагога.	Читает схемы и собрать переключатель-«мигалку» при помощи педагога.	Не умеет читать схемы и не может собрать переключатель-«мигалку»
16. Изготовление поделок.	Самостоятельно работает над своей поделкой: ищет идеи, подбирает информацию, детали, доводит начатое дело до конца.	Самостоятельно ищет идеи, подбирает информацию и детали при помощи педагога, доводит начатое дело до конца.	При изготовлении поделки использует предложенные идеи, подбирает информацию и детали при помощи педагога, доводит начатое дело до конца	Не может собирать поделки.

17. Игрушки, приходящие в движение.	Знает принцип действия электродвигателя, устройство вентилятора, праздничной гирлянды. Самостоятельно проводит опыты, умеет собрать простейший электродвигатель и устройства на основе его.	Знает принцип действия электродвигателя, устройство вентилятора, праздничной гирлянды. Проводит опыты, собирает простейший электродвигатель и устройства на основе его при помощи педагога.	Не достаточно знает принцип действия электродвигателя, устройство вентилятора, праздничной гирлянды. Проводит опыты, собирает простейший электродвигатель и устройства на основе его при помощи педагога.	Не знает принцип действия электродвигателя, устройство вентилятора, праздничной гирлянды. Не проводит опыты, не собирает простейший электродвигатель и устройства на основе его.
18. Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, омметр.	Знает виды измерительных приборов, самостоятельно пробует измерять: сопротивление, напряжение и силу тока.	Знает виды измерительных приборов, пробует измерять: сопротивление, напряжение и силу тока при помощи педагога.	Знает виды измерительных приборов, но не может ими пользоваться.	Не знает виды измерительных приборов.

## 2 год обучения

Название темы	Уровень			
	Оптимальный «4»	Достаточный «3»	Критический «2»	Недопустимый «1»
1. Вводное занятие. Техника безопасности. Рабочее место. История: Наша страна – Родина	Знает выполняет технику безопасности. Самостоятельно организует рабочее место. Знает историю развития	Знает и выполняет технику безопасности. Самостоятельно организует рабочее место, но в процессе занятия не	Организацию рабочего места, подбор нужных инструментов и материалов выполняет с помощью педагога, знает	Не может работать самостоятельно, не знает правил ТБ. Не знает историю развития радио в нашей стране.

радио.	радио в нашей стране.	может содержать в порядке рабочее место. Знает историю развития радио в нашей стране.	правила безопасности, но в процессе работы не может их применять. Не знает историю развития радио в нашей стране.	
2.Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Способы соединения элементов электрической цепи. Действие электрического тока. Короткое замыкание.	Знает схемы электрической цепи. Самостоятельно может рассчитать значение сопротивления, напряжения и силы тока элементов цепи. Самостоятельно проводит опыты и собирает схемы электрических цепей разной сложности.	Знает схемы электрической цепи. Самостоятельно может рассчитать значение сопротивления, напряжения и силы тока элементов цепи. Проводит опыты и собирает схемы электрических цепей разной сложности при помощи педагога.	Знает схемы электрической цепи. Рассчитать значение сопротивления, напряжения и силы тока элементов цепи, проводить опыты и собирать схемы электрических цепей разной сложности может только при помощи педагога.	Не знает схемы электрической цепи. Не может рассчитать значение сопротивления, напряжения и силы тока элементов цепи. Не может проводить опыты и собирать схемы электрических цепей разной сложности.
3.Элементы электро- и радиотехники: тумблерные и кнопочные переключатели, электромагнит, электромагнитное реле.	Знает элементы электро- и радиотехники. Самостоятельно может собрать электрические цепи из разных радиодеталей.	Знает элементы электро- и радиотехники. Собрать электрические цепи из разных радиодеталей может при помощи педагога.	Не достаточно владеет знаниями об элементах электро- и радиотехники. Собрать электрические цепи из разных радиодеталей может при помощи педагога.	Не владеет знаниями об элементах электро- и радиотехники. Не может собрать электрические цепи из разных радиодеталей при помощи педагога.
4.Звук и	Знает, что	Знает, что	Не достаточно	Не владеет

<p>усилители звуковой частоты. Усилитель звуковой частоты на одном транзисторе, на двух транзисторах.</p>	<p>такое звук, знает назначение, устройство и принцип действия усилителя звуковой частоты (УЗЧ) на одном, на двух транзисторах. Самостоятельно собирает (УЗЧ).</p>	<p>такое звук, знает назначение, устройство и принцип действия усилителя звуковой частоты (УЗЧ) на одном, на двух транзисторах. Собирает (УЗЧ) при помощи педагога.</p>	<p>владеет знаниями о звуке, назначении, устройстве и принципе действия усилителя звуковой частоты (УЗЧ) на одном, на двух транзисторах. Собирает (УЗЧ) при помощи педагога.</p>	<p>знаниями о звуке, назначении, устройстве и принципе действия усилителя звуковой частоты (УЗЧ) на одном, на двух транзисторах. Не может собрать УЗЧ.</p>
<p>5. Переговорные устройства. Принцип работы. Варианты переговорных устройств.</p>	<p>Знает устройство и принцип работы переговорных устройств. Самостоятельно собирает и испытывает конструкции переговорных устройств на одном и двух транзисторах и объясняет роли всех применяемых деталей.</p>	<p>Знает устройство и принцип работы переговорных устройств. Собирает и испытывает конструкции переговорных устройств на одном и двух транзисторах и объясняет роли всех применяемых деталей при помощи педагога.</p>	<p>Не достаточно знает устройство и принцип работы переговорных устройств. Собирает и испытывает конструкции переговорных устройств на одном и двух транзисторах и объясняет роли всех применяемых деталей при помощи педагога.</p>	<p>Не знает устройство и принцип работы переговорных устройств.</p>
<p>6. Мультивибраторы и автоматические устройства. Принцип действия. Подделки на</p>	<p>Знает принцип работы симметричного мультивибратора. Самостоятельно определяет</p>	<p>Знает принцип работы симметричного мультивибратора, знает принцип работы реле</p>	<p>Не достаточно знает: принцип работы симметричного мультивибратора, принцип работы реле</p>	<p>Не знает принцип работы симметричного мультивибратора. Не может собрать симметричный</p>

<p>основе симметричного мультивибратора.</p>	<p>зависимость частоты генерации мультивибратора от емкости конденсаторов и сопротивления резисторов. Знает принцип работы реле времени. Самостоятельно собирает мультивибратор и реле времени и фотореле.</p>	<p>времени. Определяет зависимость частоты генерации мультивибратора от емкости конденсаторов и сопротивления резисторов, собирает мультивибратор, реле времени и фотореле при помощи педагога.</p>	<p>времени. Определяет зависимость частоты генерации мультивибратора от емкости конденсаторов и сопротивления резисторов, собирает мультивибратор, реле времени и фотореле при помощи педагога.</p>	<p>мультивибратор, реле времени и фотореле.</p>
<p>7.Телеграфное устройство. Телефонное устройство.</p>	<p>Знает: принцип работы телеграфного устройства на базе мультивибратора, принцип действия телефонного устройства на базе двухкаскадного усилителя звуковой частоты. Самостоятельно собирает и испытывает телеграфное устройство.</p>	<p>Знает: принцип работы телеграфного устройства на базе мультивибратора, принцип действия телефонного устройства на базе двухкаскадного усилителя звуковой частоты. Собирает и испытывает телеграфное устройство при помощи педагога.</p>	<p>Не достаточно знает: принцип работы телеграфного устройства на базе мультивибратора, принцип действия телефонного устройства на базе двухкаскадного усилителя звуковой частоты. Собирает и испытывает телеграфное устройство при помощи педагога.</p>	<p>Не знает: принцип работы телеграфного устройства на базе мультивибратора, принцип действия телефонного устройства на базе двухкаскадного усилителя звуковой частоты.</p>

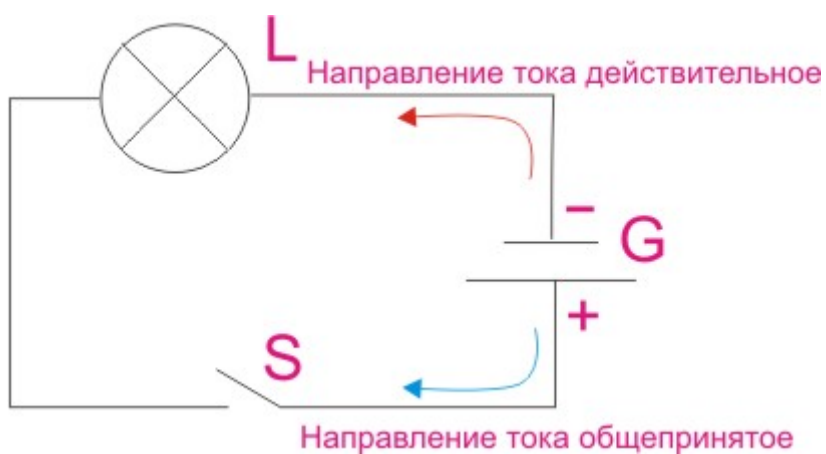
<p>8.Электромагнитные волны звуковой частоты.</p>	<p>Владеет понятием и об электрических и магнитных полях, об источнике электромагнитных волн звуковой частоты, о приемнике электромагнитных волн звуковой частоты. Самостоятельно умеет объяснить эти понятия. Участвует в игре по поиску «радиолисы» «радиоисоловом».</p>	<p>Владеет понятием и об электрических и магнитных полях, об источнике электромагнитных волн звуковой частоты, о приемнике электромагнитных волн звуковой частоты. Объясняет эти понятия при помощи педагога. Участвует в игре по поиску «радиолисы» «радиоисоловом».</p>	<p>Не достаточно владеет понятием и об электрических и магнитных полях, об источнике электромагнитных волн звуковой частоты, о приемнике электромагнитных волн звуковой частоты. Объясняет эти понятия при помощи педагога. Участвует в игре по поиску «радиолисы» «радиоисоловом».</p>	<p>Не владеет понятием и об электрических и магнитных полях, об источнике электромагнитных волн звуковой частоты, о приемнике электромагнитных волн звуковой частоты. Не участвует в игре по поиску «радиолисы» «радиоисоловом».</p>
---	--	---	---	--

1 год обучения

Контрольное задание 1

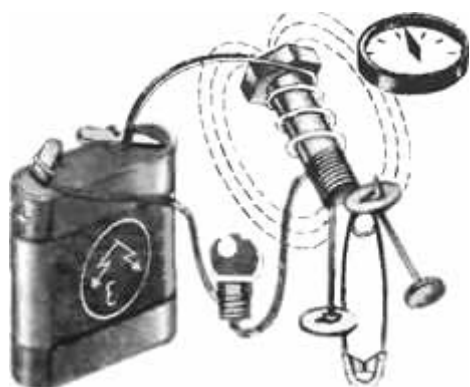
Задание 1

Из чего состоит схема простейшего фонарика? Напиши название радиоэлементов.



Задание 2

Как называется каждый элемент в схеме?

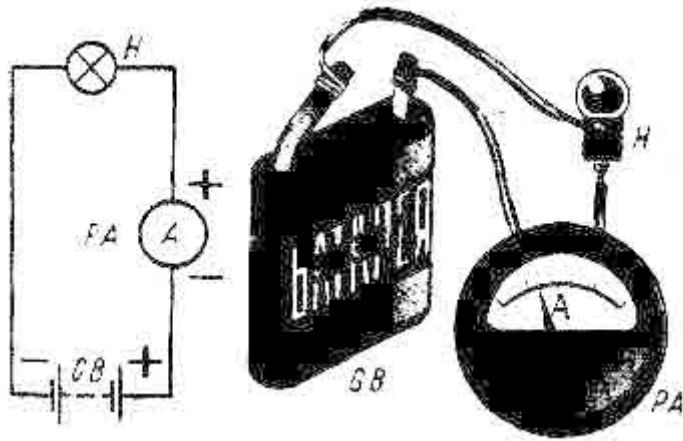


Контрольное задание 2

Задание 1

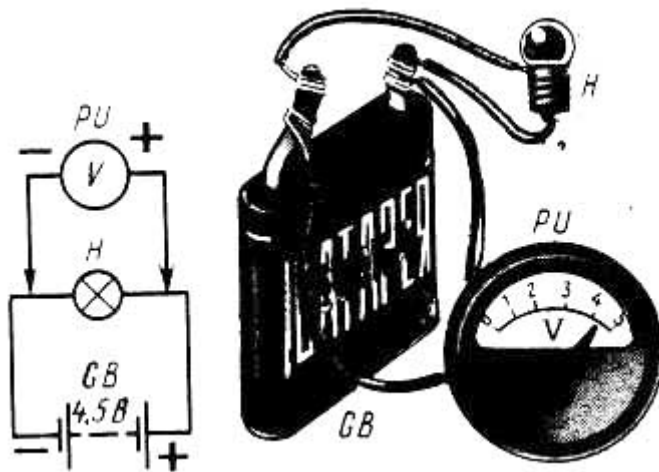
Что измеряет данная схема? Какой прибор включен в электрическую цепь?





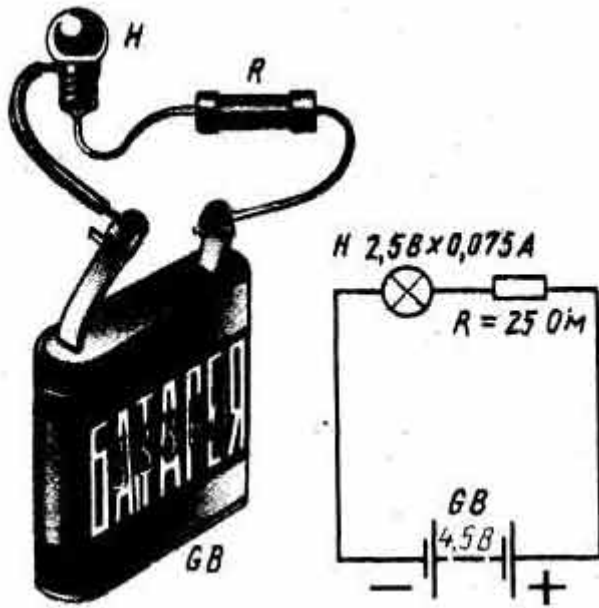
*Задание 2*

Что измеряет данная схема? Какой прибор включен в электрическую цепь?



*Задание 3*

Какой закон применяется к данной схеме?

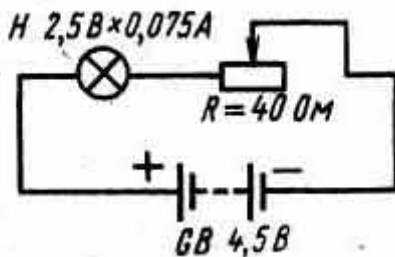


2 год обучения

### Контрольное задание 1

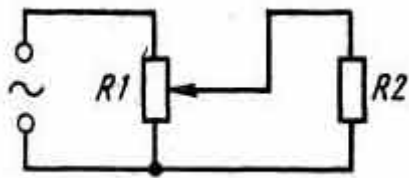
#### Задание 1

Что регулирует переменный резистор в цепи?



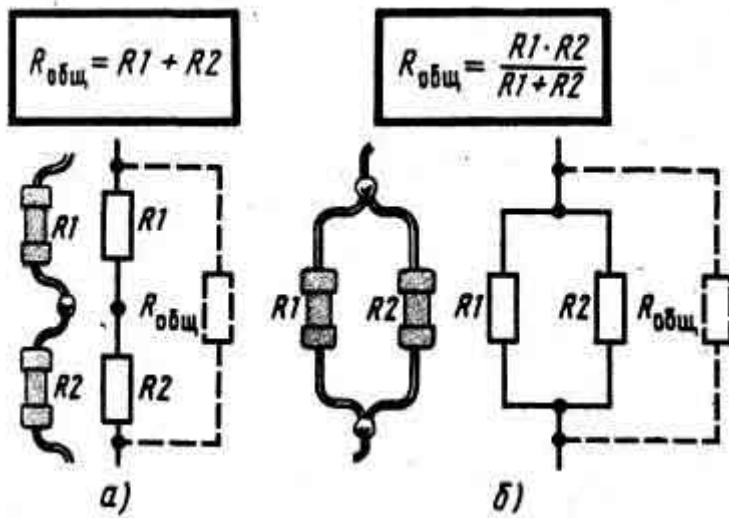
#### Задание 2

Что регулирует переменный резистор в цепи?



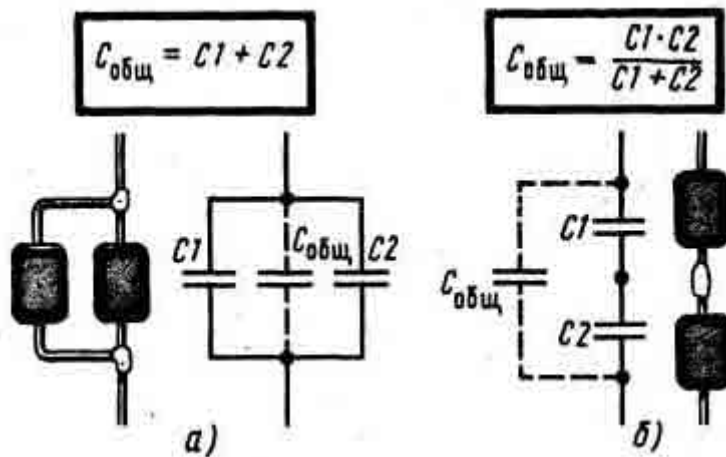
Задание 3

Как соединены резисторы на схемах?



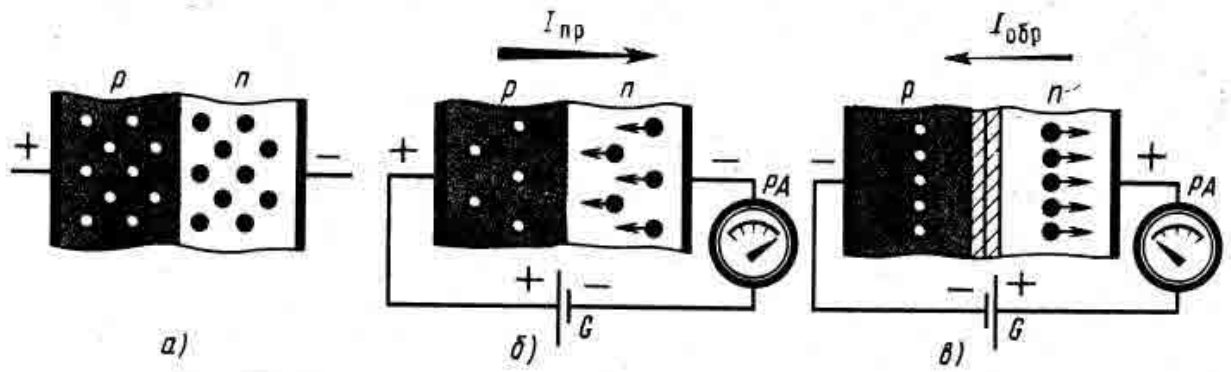
Задание 4

Какое соединение конденсаторов показано на схемах?



Задание 5

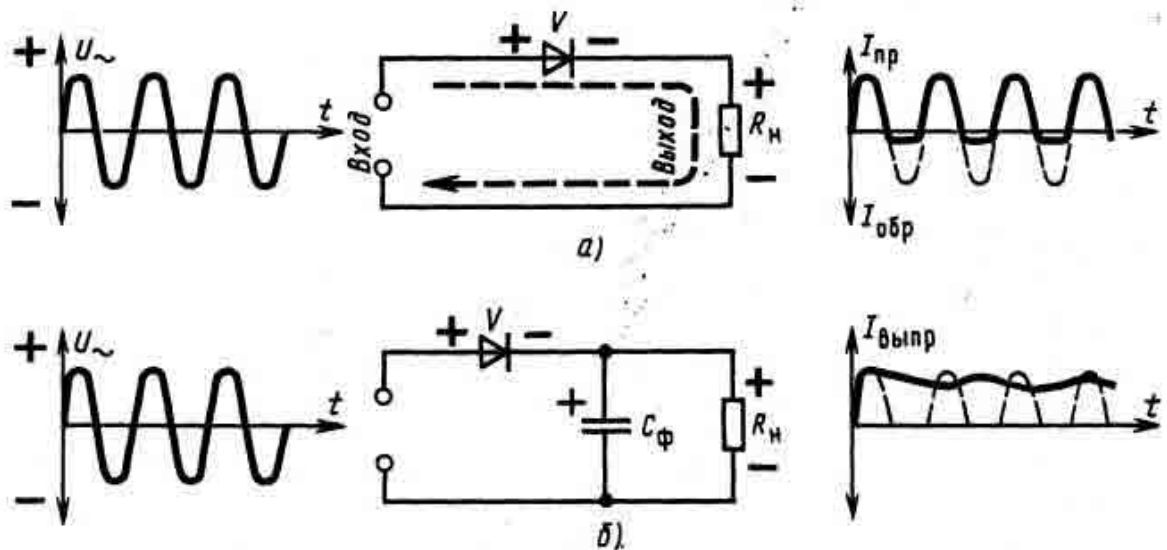
Какие режимы работы полупроводника показаны на рисунках а, б, в?



## Контрольное задание 2

### Задание 1

Как работает однополупериодный выпрямитель? Для чего нужен Сф?



### Задание 2

Как работает двухполупериодный выпрямитель с трансформатором?

