****

Дополнительная общеразвивающая программа

«Радиоэлектроника»

*(наименование программы)*

техническая

*(направленность)*

10-17 лет

*(возраст детей)*

3 года

*(срок реализации)*

Программу составил (а):

Головченко Алексей Васильевич

*(ФИО)*

педагог дополнительного образования

*(должность)*

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Образовательная программа «Радиоэлектроника» имеет **техническую направленность** и ориентирована на подготовку подростков в сфере радиоэлектроники, формирование творческого технического мышления, профессиональной ориентации обучающихся.

**Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность, практическая значимость образовательной программы**

Привлечение учеников к техническому творчеству является одним из путей удовлетворения их личностных потребностей, стимулирования стремления развить индивидуальные способности, расширения области знаний, допрофессиональной подготовки, решения личностных проблем общения с ровесниками, содержательная и здоровая организация свободного времени, формирование основных компетенций, которые требует современное общество.

Очевидно, что электроника в наше время - приоритетное направление движения научно-технического прогресса и развития высоких технологий. Также очевидно отставание России в этой области. Правительство уделяет много внимания развитию в области высоких технологий. Только из тех людей, которые с юношеского возраста смогли определиться в выборе своей будущей профессии вырастут высококлассные специалисты. Поэтому очень важно привлечь внимание школьной молодежи к радиоконструированию.

Радиотехника - это вид наукоемкой деятельности, которая занимается разработкой различной радиоэлектронной аппаратуры и приборов, которые вбирает в себя научные знания из электроники, радиомеханики и электротехники.

Образовательная программа является самостоятельным образовательным блоком многоуровневой модели непрерывного инженерного образования, реализуемой в МБУ ДО ДЮЦ г. Гурьевска.

**Целесообразность изучения данного курса определяется** необходимостью воспитания нового поколения исследователей, разработчиков и рабочих для высокотехнологических отраслей.

**Отличительной особенностью**

Программа разработана на основе индивидуально-ориентированного обучения конструкторско-технологического направления, поскольку предполагает работу детей по собственным проектам. Такая постановка вопроса обучения и воспитания позволяет расширить индивидуальное поле деятельности каждого ребенка, усилить его проектно-технологический уклон, одновременно ненавязчиво, направляя этот процесс в нужное русло.

Как показывает практика, теоретические знания и практические навыки, приобретенные учениками в кружках значительно крепче, глубже и разнообразней, чем предусмотрены программой. Объясняется это тем, что любимое занятие побуждает детей самостоятельно дорабатывать дома, пользоваться дополнительной литературой, развивает стремление к новым схемным и конструктивным решениям. Научить радиолюбителей пользоваться технической литературой, и особенно, справочной - одна из важных задач, поставленных перед кружком

**Ключевые понятия образовательной программы**

**Общие термины:**

**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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0) для сборки и моделирования [прототипов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) [электронных устройств](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) без пайки.

**Электронные компоненты** - составляющие части электронных схем, радиодетали.

**Принципиальная схема** - [графическое изображение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0) ([модель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C)), служащее для передачи с помощью условных графических и буквенно-цифровых обозначений ([пиктограмм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0)) связей между элементами электронного

( [электрического) устройства](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%80).

**Цель:** Подготовка школьников к самостоятельному конструированию, изготовлению и усовершенствованию радиоэлектронных устройств, приборов, игрушек, устройств автоматики, и т.д. Расширить кругозор школьников, подготовить их к дальнейшей деятельности в современном социальном обществе.

**Задачи:**

***Обучающие:***

* Обучить принципам работы с радиоэлектронными компонентами;
* Обучить принципам сборки схем на макетных платах;
* Сформировать навыки чтения принципиальных схем;
* Обучить принципам работы с измерительными приборами;
* Обучить приемам работы в специализированных компьютерных программах;
* Обучить основным видам монтажа в производстве радиоэлектронной аппаратуры;
* Сформировать навыки конструкторской и проектной деятельности;

***Развивающие:***

* Развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;
* Развивать активное творческое мышление;
* Развивать познавательную активность учащихся посредством включение в проектную деятельность;
* Развивать интерес учащихся к различным областям электроники, электротехники;

***Воспитательные:***

* Воспитывать творческую, целеустремленную, социально активную личность;
* Воспитывать самостоятельность, умение ставить цели и достигать их;
* Воспитывать уважительное отношение к достижениям отечественной науки и инженерной мысли, патриотизм;

**Принципы отбора содержания образовательной программы**

Структура программы содержит необходимые теоретические сведения из электротехнических, радиотехнических и радиоэлектронных технологий, практические работы по выполнению конструкторско-изобретательских, монтажных, сборочных и наладочных работ во время изготовления радиоэлектронных и автоматических конструкций. Содержание теоретических сведений соответствует практическим работам по каждой из тем программы.

Некоторые темы программы - сквозные, поскольку они проходят через все время работы объединения, но с каждым годом более глубоко рассматривается изучаемая тема как теоретически, так и практически. Такой подход позволяет школьникам получить действительно уверенные знания и твердые навыки.

Темы и количество практических работ допустимо изменять и вводить в план работы объединения конструирование приборов и устройств, не предусмотренных данной программой. Значительная часть времени в программе отведена изучению и работе с компьютерными программами, которые можно эффективно использовать для радиоконструирования. Это дает возможность идти в ногу с современными информационными технологиями обучения, еще больше совершенствовать практические знания и навыки работы с компьютерами.

**Формы организации учебного процесса.**

Основной **формой обучения** является практическая работа, которая может выполняется малыми группами (2-3 человека).

Используются также различные методы обучения:

* словесный(рассказ, беседа, лекция);
* наглядный (показ, демонстрация, экскурсия);
* практический (работа над чертежом, эскизом, созданием модели, макета);
* исследовательский (самостоятельный поиск эскизов, чертежей для разработки моделей, макетов).
* **репродуктивный метод** (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);
* **объяснительно-иллюстративный метод;**
* **метод проблемного изложения материала;**
* **частично-поисковый**.

**Возраст детей**

Образовательная программа рассчитана на детей **10-17 лет.**

**Условия набора**

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

**Прогнозируемые результаты**

По окончанию обучения учащиеся будут знать и уметь:

* Общие правила внутреннего распорядка, безопасности труда, правила пожарной безопасности;
* 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;
* Уметь самостоятельно находить информацию в сети интернет, работать в команде;
* Знать и уметь выполнять основные виды монтажа в производстве радиоаппаратуры и приборов
* Конструировать и разрабатывать собственные проекты. Проверять качество и устранять неисправности.

**Воспитательные результаты:**

Основным воспитательным результатом является самостоятельная, творчески и социально активная личность, ориентирующаяся в современном мире, умеющая планировать свою деятельность, доводить начатое дело до конца. Личность, знающая и уважающая историю и достижения отечественной инженерной мысли.

**Механизм оценивания образовательных результатов**

Контроль уровня освоения материала учащимися осуществляется по результатам выполнения практических заданий на каждом занятии.

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

В качестве формы контроля реализации образовательной программы используется:

* защита творческих проектов;
* практическая работа;
* зачет;
* тестирование;

**Формы подведения итогов**

* защита проекта;

**Режим занятий**

Образовательная деятельность проводятся в течение всего календарного года, с 1 сентября по 31 августа, который делится на учебный период по общеразвивающей программе и летний период.

**Учебный период**

Начало учебного периода- 1 сентября

Окончание учебного периода – 31 мая

Учебный период состоит из аудиторных и внеаудиторных занятий.

-продолжительность аудиторные занятия – 36 недель

-продолжительность внеаудиторных занятий- 3 недели

**Летний период**:

Начало летнего периода – 1 июня;

Окончание летнего периода – 31 августа;

Летний период состоит из внеуадиторных занятий и самоподготовки.

-Продолжительность внеаудиторных занятий*–*7 недель;

-Продолжительность самоподготовки-6 недель

Комплектование в группы производится с 1 июня по 1 сентября текущего года для групп второго и последующих годов обучения,

и до 10 сентября – для первого года обучения.

**Образовательная программа рассчитана на 3 года обучения.**

**1-й, 2-й, 3-й год обучения:** 144 часа, два занятия в неделю по два академических часа с десятиминутным перерывом. Продолжительность академического часа 45 минут

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**1-й год**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел программы/ Предмет, дисциплина, модуль** | **Теоретические** | **Практические** | **Всего** |
| 1. | Вводное занятие. Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения. | 1 | 1 | 2 |
| 2. | Основы электротехники. | 7 | 21 | 28 |
| 3. | Пайка и основы электромонтажа. | 2 | 10 | 12 |
| 4. | Источники питания электронной аппаратуры и приборов. | 3 | 3 | 6 |
| 5. | Основы измерения электрических величин. Измерительные приборы | 2 | 2 | 4 |
| 6. | Электроника без полупроводников. Резисторы, конденсаторы и схемы на их основе. | 3 | 13 | 16 |
| 7. | Полупроводниковые диоды и транзисторы. | 3 | 13 | 16 |
| 8. | Генераторы электрических сигналов. | 2 | 8 | 10 |
| 9. | Усилители электрических сигналов. | 2 | 8 | 10 |
| 10. | Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший детекторный приемник. Приемник прямого усиления. | 3 | 11 | 14 |
| 11. | Проектная деятельность | 2 | 22 | 24 |
| 12. | Промежуточная аттестация | 2 |  | 2 |
| 13. | **Всего аудиторных часов** | **30** | **90** | **144** |
| 14. | Внеаудиторные занятия |  |  | 40 |
| 15. | Самоподготовка |  |  | 24 |

**2-й год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел программы/ Предмет, дисциплина, модуль** | **Теоретические** | **Практические** | **Всего** |
| 1. | Вводное занятие. Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения. | 1 | 1 | 2 |
| 2. | Сборка схем на макетной плате | 6 | 28 | 34 |
| 3. | Процесс изготовления | 5 | 27 | 32 |
| 4. | Основные числовые операции | 7 | 31 | 38 |
| 5. | Проектная деятельность | 2 | 36 | 38 |
| 6. | Промежуточная аттестация | 2 |  | 2 |
| 7. | **Всего аудиторных часов** | **23** | **123** | **144** |
| 8. | Внеаудиторные занятия |  |  | 40 |
| 9. | Самоподготовка |  |  | 24 |

**3-й год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел программы/ Предмет, дисциплина, модуль** | **Теоретические** | **Практические** | **Всего** |
|  | Вводное занятие. Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения. | 1 | 1 | 2 |
|  | Полупроводниковые приборы | 6 | 28 | 34 |
|  | Микроэлектроника | 5 | 27 | 32 |
|  | Основы импульсной и цифровой техники | 7 | 31 | 38 |
|  | Техническая документация. Использование компьютерных программ "sPlan - 5.0" , "Sprint Layout 4" для исполнения схем и чертежей печатных плат | 2 | 32 | 38 |
|  | Конструирование и изготовление радиоэлектронных устройств по собственным проектам | 2 | - | 2 |
|  | Заключительное занятие. Итоговая аттестация | - | 4 | 4 |
|  | **Всего аудиторных часов** | **23** | **123** | **144** |
|  | Внеаудиторные занятия |  | 40 | 40 |
|  | Самоподготовка |  | 24 | 24 |

**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год реали-зации программы** | **Учебный период** | | | | | | | | | | | | | **Летний период** | | | | **Продолжительность**  **календарного года** |
| сентябрь | | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | | февраль | март | апрель | май | | | июнь | июль | | август |
| **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 | | Про-  меж.  аттеста  ция | 4  нед. | 3 | 2 | 4 нед. | 52 недели |
| **II год обучения** | 4  недели | | 4  недели | 4  недели | 5  недель | 1,5 нед. | 3 нед. | 4  недели | 5  нед. | 4  недели | 3 нед | Про-  меж.  аттестация | 1,5 нед. | 4 нед | 3 | 2 | 4 нед | 52 недели |
| **III год обучения** | 4  недели | | 4  недели | 4  недели | 5  недель | 1,5 нед. | 3 нед. | 4  недели. | 5  нед. | 4  недели | 3 нед. | Ито-говая аттестация | 1,5 нед. | 4 нед | 3 | 2 | 4 нед | 52 недели |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Аудиторные занятия по расписанию - 36 недель |
|  | Внеаудиторный период - 10 недель |
|  | Cамоподготовка – 6 недель  В конце учебного года проводится промежуточная и итоговая аттестации. |

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1-й год обучения** | | |
| № | Наименование разделов | Основное содержание |
| 1. | **Вводное занятие** | Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения.  Правила безопасности труда при электромонтаже и пайке. Пожарная безопасность |
|  | **Основы электротехники** | Природа электрического тока.  Напряжение, сила тока, сопротивление. Закон Ома.  Простейшая электрическая цепь.  Исследование сопротивлений проводников при последовательном соединении  Исследование сопротивлений проводников при параллельном соединении  Сложные электрические цепи постоянного тока  Элементы цепей переменного тока |
| 3.1 | **Пайка и основы электромонтажа** | Пайка – первый шаг  Учимся делать соединение при помощи пайки  Выпаиваем радиодетали  Монтаж на плате |
| 4.1. | **Источники питания электронной аппаратуры и приборов** | Способы получения электрической энергии  Гальванический элемент  Правила пользования блоком питания |
| 5.1 | **Основы измерения электрических величин. Измерительные приборы** | Измерение силы тока амперметром  Измерение напряжения вольтметром |
| 6.1 | **Электроника без полупроводников. Резисторы, конденсаторы и схемы на их основе** | Устройства для коммутации  Резистор. Делитель напряжения  Свойства конденсатора. Время и конденсатор  Сборка схем по темам раздела |
| 7.1 | **Полупроводниковые диоды и транзисторы** | Действие диода  Как работает транзистор  Транзистор в качестве выключателя  Сборка схем по темам раздела |
| 8.1 | **Генераторы электрических сигналов.** | Колебания с низкой частотой. Делаем генератор  Получаем звук  Сборка схем по темам раздела |
| 9.1 | **Усилители электрических сигналов.** | Усиливаем звук  Микрофонный усилитель  Сборка схем по темам раздела |
| 10.1 | **Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший детекторный приемник. Приемник прямого усиления.** | Простейший детекторный приемник  Детекторный приемник с усилителем низкой частоты  Простой транзисторный приемник |
| 11.1 | **Проектная деятельность** | Работа над индивидуальным проектом |
| **2-й год обучения** | | |
|  | **Вводное занятие** | Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения.  Правила безопасности труда при электромонтаже. Обзор содержания курса на текущий учебный год |
|  | **Сборка схем на макетной плате** | Макетная плата, ее устройство. Принцип сборки на ней.  Первые схемы на макетной плате.  Сборка схем демонстрирующие разряд-заряд конденсатора  Биполярные транзисторы в режиме переключения  Мультивибратор  Генераторы прямоугольных колебаний  Выполнение индивидуальных заданий |
|  | **Процесс изготовления** | Изготовление печатных плат  Макетирование и экспериментирование  Основы 3D моделирования  Выполнение индивидуальных заданий |
|  | **Основные числовые операции** | Функции И  Фикции инвертирования  Функции исключающие ИЛИ  Сложные логические функции  Триггеры  Цифровые счетчики  Сдвиговые регистры  Выполнение индивидуальных заданий |
|  | **Проектная деятельность** | Работа над индивидуальным (групповым) проектом |
| **3-й год обучения** | | |
|  | **Вводное занятие. .** | Организационные вопросы. Ознакомление с целью, содержанием и особенностями работы объединения радиоконструирования третьего года обучения и внесение изменений в план работы. Обсуждение индивидуальных планов работ.  Требования техники безопасности к организации рабочего места, поведения на занятиях объединения. Правила безопасного труда при выполнении различных работ Пожарная безопасность и правила пользования первичными средствами пожаротушения. |
|  | **Полупроводниковые приборы** | Полупроводниковые приборы для поверхностного монтажа. Маркировка и специфика монтажа. Использование для собственных проектов, с целью миниатюризации конструкции |
|  | **Микроэлектроника** | Отечественные и зарубежные аналоговые и цифровые микросхемы. Справочная литература. Аналоги микросхем и возможность использования для собственных проектов.  Радиокомпоненты для поверхностного монтажа и особенности их применения.  Усовершенствование конструктора для быстрого конструирования и монтажа устройств на микросхемах |
|  | **Основы импульсной и цифровой техники** | Элементы последовательной логики: триггеры, регистры, счетчики.  Назначение, принцип работы и применение комбинаторных узлов: шифраторов, дешифраторов, сумматоров, мультиплексоров, демультиплексоров, микроконтроллеров и микропроцессоров. |
|  | **Техническая документация.** | Работа с компьютерными программами "Compas-3D", "AutoCAD", "sPlan - 5.0" , "Sprint Layout 4" для выполнения принципиальных электрических схем и чертежей печатных плат. |
|  | **Проектная деятельность** | Выбор алгоритма решения технической задачи для собственного проекта радиоэлектронного или автоматического устройства.  Понятие о единстве функциональных и эстетических задач при разработке различных технических устройств.  Составление технической и технологической документации на собственные проекты.  Проектирование, моделирование и разработка принципиальной электрической схемы для собственного проекта радиоэлектронного или автоматического устройства. Определение возможных изменений или усовершенствований.  Выбор способа монтажа. Альтернативные виды монтажа и их использование.  Подбор деталей и определение параметров самодельных деталей, применение радиокомпонентов поверхностного монтажа.  Разработка и изготовление печатных плат.  Монтаж радиоэлементов и сборка изделий.  Дизайн и художественное конструирование. |
|  | **Заключительное занятие. Итоговая аттестация** | Защита проекта |

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий.

В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Устав учреждения, правила внутреннего распорядка обучающихся, локальные акты учреждения.

Образовательная программа обеспечена необходимыми методическими разработками, дидактическим материалом.

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Для организации занятий необходим набор электронных компонентов (из расчета одного набора на группу в два человека), программное обеспечение (распространяется бесплатно), компьютер с выходом в сеть Интернет (один на группу в два человека).

Для организации занятий необходимо следующий набор электронных компонентов:

10× Резистор на 100 Ом, ¼ Вт

10× Резистор на 180 Ом, ¼ Вт

10× Резистор на 220 Ом, ¼ Вт

10× Резистор на 330 Ом, ¼ Вт

10× Резистор на 470 Ом, ¼ Вт

10× Резистор на 680 Ом, ¼ Вт

10× Резистор на 1 кОм, ¼ Вт

10× Резистор на 2,2 кОм, ¼ Вт

10× Резистор на 4,7 кОм, ¼ Вт

10× Резистор на 10 кОм, ¼ Вт

10× Резистор на 15 кОм, ¼ Вт

10× Резистор на 27 кОм, ¼ Вт

10× Резистор на 33 кОм, ¼ Вт

10× Резистор на 51 кОм, ¼ Вт

10× Резистор на 100 кОм, ¼ Вт

10× Резистор на 330 кОм, ¼ Вт

10× Резистор на 470 кОм, ¼ Вт

1× Потенциометр линейный 24 мм на 2 кОм

2× Потенциометр линейный 24 мм на 1 МОм

10× Конденсатор керамический на 4,7 нФ

10× Конденсатор керамический на 47 нФ

10× Конденсатор электролитический на 2,2 мкФ, 25 В

10× Конденсатор электролитический на 22 мкФ, 25 В

2× Конденсатор электролитический на 1000 мкФ, 25 В

4× Кнопка тактовая (SPST) 6 мм

1× Кнопка на панель (SPST)

5× Предохранитель стеклянный на 1 А

8× Светодиод красный с линзой 5 мм

4× Светодиод жёлтый с линзой 5 мм

5× Транзистор биполярный NPN-типа общего назначения BC337

5× Тиристор (однопереходный транзистор) 2N6027

1× Динамик импедансом 8 Ом

2× Реле двухполюсное двухпозиционное (DPDT) с катушкой на 12 В

2× Тумблер однополюсной двухпозиционный (SPDT)

5× Зажим-крокодил черный

5× Зажим-крокодил красный

5× Провод с крокодилом на обоих концах

65× Макетные провода «папа-папа»

1× Разъем для батарейки «Крона»

1× Отсек для 1 батарейки АА

1× Отсек для 2 батареек АА

1× Отсек для 4 батареек АА

1× Блок питания с настраиваемым напряжением на 600 мА

2× Микросхема 74HC00 (Логика 4×2-NAND)  
2× Микросхема 74HC02 (Логика 4×2-NOR)  
2× Микросхема 74HC27 (Логика 3×3-NOR)  
2× Микросхема 74HC08 (Логика 4×2-AND)  
2× Микросхема 74HC32 (Логика 4×2-OR)  
2× Микросхема 74HC04 (Логика 6×Инвертор)  
2× Микросхема 74HC86 (Логика 4×2-XOR)  
2× Микросхема 74HC393 (сдвоенный четырёхбитный счётчик)  
3× Микросхема CD4026 (драйвер 7-сегментного индикатора)  
5× Микросхема-таймер 555  
5× Панелька для микросхемы на 8 ног  
5× Панелька для микросхемы на 14 ног  
10× Конденсаторы керамические на 10 нФ  
10× Конденсаторы керамические на 100 нФ  
10× Конденсаторы электролитические на 1 мкФ  
10× Конденсаторы электролитические на 10 мкФ  
10× Конденсаторы электролитические на 100 мкФ  
10× Конденсаторы электролитические на 220 мкФ  
1× Переменный резистор (потенциометр) на 5 кОм  
1× Переменный резистор (потенциометр) на 10 кОм  
1× Переменный резистор (потенциометр) на 100 кОм  
12× Кнопка тактовая 12 мм  
3× 7-сегментный индикатор  
2× Линейный регулятор напряжения L7805  
1× Штекер питания 2,1 мм  
1× Макетная плата Breadboard PCB (400 точек)  
1× Припой с флюсом (10 г)

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Основной составляющей учебной деятельности детского творческого объединения является практическая подготовка, так как главным принципом дополнительного образования детей является его практико-ориентированная направленность.

Для того чтобы учащиеся полноценно освоили практическую составляющую учебной деятельности кружка «Радиоэлектроника», предлагается осуществить принцип группового деления всех практических заданий, которая в дальнейшем позволит организовать получения практических заданий учащимися для усвоения знаний по той или иной теме.

Деление на группы практических заданий, которые в большинстве случаев будут представлены в виде экспериментов, осуществляется в зависимости от того, какие средства обучения и электронные компоненты используются для практического задания, а так же особенности и уровень подготовки учащегося

При этом практические задания из разных групп могут использоваться для изучения одной и той же темы, что позволит повысить степень освоения учебного материала.

Тем самым реализация данной системы не только поднимает результативность получения новых знаний детьми, но и повышается интерес к дальнейшей работе на занятиях кружка «Радиоэлектроника» и, следовательно, позволит сохранять посещаемость детей кружка в течение всего года.

Каждая группа так же имеет внутреннее деление с учетом изучаемых тем с последовательными этапами усвоения знаний по методу «от простого к сложному».

.

**Перечень практических заданий .**

**Группа практических заданий № 1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **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  «Очень простое переключение» | ИС-6 вольт  Светодиод – 1шт.  Тумблер двухпозиционный – 2 шт.  Резистор- 220 Ом  Зажимы «крокодил»-8 шт.  Соединительные провода. | Назначение и принцип действия переключателя. Типы переключателей: однопозиционные, двухпозиционные, двухпозиционные со среднем выключенным (нейтральным) положением. Введение в графическое отображение схем. Основные графические условные обозначения. | Собирается электрическая схема с 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.  Зажимы «крокодил»-8шт.  Конденсатор 1000мкФ 25 вольт-1шт. | Основные сведения о фарадах. Назначение конденсатора, принцип действия, условное обозначение. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. | Собирается схема для демонстрации работы конденсатора. |
| 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. n-p-n, p-n-p  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. Резисторы:  470кОм(2Шт), 15кОм, 27кОм(2Шт), 33кОм, 100 Ом, 1кОм, 2,2кОм, 10кОм.  Конденсаторы электролитические: 2,2мкФ(2Шт), 0,0047мкФ,  Биполярный транзистор-2N2222 (аналог)-2Шт.  Программируемый  однопереходный транзистор (аналог) 2N6027-2Шт.  Динамик-8 Ом d=25,4 мм | 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» | 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  «Усиливаем звук» | Назначение усилителя как электронного 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. |

**Группа практических заданий № 2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование**  **практического задания** | **Перечень необходимых средств и материалов для выполнения практического задания** | **Получаемые**  **теоретические знание 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). Стеклянная банка 0,5-0,7 л. | Общие сведения об источниках питания.  Источники первичного электропитания. Принцип получения электрической энергии в химическом источники 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.  Соединительные провода. | Понятие электрической цепи. Элементы электрической цепи. Основные правила построения электрической цепи | Сборка схемы, демонстрирующая  основные элементы 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. Мультеметр. | 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 p- и n- типов (p-n 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 n-p-n  Биполярный транзистор со структурой p-n-p  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, протекающего в цепи. | Собирается схема демонстрирующая свойства конденсатора совместно с биполярным транзистором |
| 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.  ФоторезисторСФ2-9(аналог)  Лампа накаливания на 2,5 Вольт,  0,068 Ампер-2шт.Транзисторы:  КТ315Б-2шт | Основы работы оптической пары. Повторение ранее изучаемого теоретического материала. | Собираем схему, демонстрирующая особенности 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.  Лампа накаливания на 2,5 Вольт,  0,068 Ампер.Транзисторы:КТ315Б-2шт.  Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2Кнопочный переключатель-1шт. | Прикладное применение мультивибратора как электронного устройства. | Собирается схема демонстрирующая работу генератора для изучения азбуке «Морзе». |
| 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-2Кнопочный 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-2Кнопочный переключатель-1шт.  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) | Прикладное применение усилителя как электронного устройства. Индуктивная связь. | Собирается схема демонстрирующая работу усилителя в индуктивном датчике телефона. |
| **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 подстрочный 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 подстрочный 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 настройки 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  «Простой транзисторный 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 подстрочный 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. | Назначение и работа биполярного транзистора в радиоприемнике. Назначение усилителя в радиоприемнике. | Собирается схема демонстрирующая работу однотранзисторного 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 подстрочный 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 – 8,5 мм. Резисторы: 1МОм, 4,7кОм, 470кОм, 1кОм.  Конденсатор электролитический  0,1мкФ, 0,01 мкФ, 10мкФ,100 мкФ, 0,047мкФ.Керамический подстрочный конденсатор типа КПК-2 от 25 до 150 пФ. Транзисторы: КТ315Б-2шт.  Медный провод диаметром0,35 мм, длиной 15-20 м.Головные телефоны - высокоомные, ТОН-2. | Способы улучшения чувствительности и избирательности радиоприемника. Улучшения качества приема. | Собирается схема демонстрирующая работу двухтранзисторного регенеративного приемника. |
| 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 подстрочный конденсатор типа КПК-2 от 25 до 150 пФ. Диод Д9Б (или его аналоги).  Транзисторы: КТ315Б-2шт.  Медный провод диаметром0,35 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 промежуток, 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. |

**Группа практических заданий № 3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **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 электрическая цепь, Сложная электрическая цепь. Принцип функционирования электрической цепи. Назначение амперметра и вольтметра. Использование мультиметра. | Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики процессов в простейшей электрической цепи. |
| 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 обученияы приемам использование 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 электроники» | Назначение перепоенного сопротивление (реостата), Устройство, принцип действия. Условное обозначение. | Создание опытной виртуальной электрической схемы для демонстрации работы реостата. |
| 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 парильного 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 возникновение резонанса. RLC-цепь. Практическое использование явления резонанса. | Создание опытной виртуальной электрической схемы для моделирование физики явления резонанса в цепи переменного тока. |

**Группа практических заданий № 4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **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 полготовки и осуществления демонтажа. | Из монтажной платы радиоаппаратуры выпиваются различные детали и проверяется их работоспособность. |
| 4 | «Изготовляем 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. | Изготовляется 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. |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Тест**

1.Определить сопротивление лампы накаливания , если на ней написано 100 Вт и 220 В

а) 484 Ом б)486 Ом

в) 684 Ом г) 864 Ом

2.Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной

при одной и той же силе тока ?

а) Медный б) Стальной

в) Оба провода нагреваются г) Ни какой из проводов

одинаково не нагревается

3.Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с

активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?

а) Не изменится б) Уменьшится

в) Увеличится г) Для ответа недостаточно данных

4.В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26

В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в

процентах.

а) 1 % б) 2 %

в) 3 % г) 4 %

5.Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него,

если человек находится под напряжением 380 В?

а) 19 мА б) 13 мА

в) 20 мА г) 50 мА

6.Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра,

сильнее нагревается при одном и том же токе?

а) Оба провода нагреваются одинаково;

б) Сильнее нагревается провод с большим диаметром;

в) Сильнее нагревается провод с меньшим диаметром;

г) Проводники не нагреваются;

7.В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей

электропроводностью?

а) В стальных б) В алюминиевых

в) В стальалюминиевых г) В медных

22

8. Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении потребителей,

сопротивление которых по 10 Ом?

а) 20 Ом б) 5 Ом

в) 10 Ом г) 0,2 Ом

9. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из

источников имеет больший КПД ?

а) КПД источников равны.

б) Источник с меньшим внутренним сопротивлением.

в) Источник с большим внутренним сопротивлением.

г) Внутреннее сопротивление не влияет на КПД.

10.В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно

напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если R1 = 100 Ом; R2 = 200 Ом?

а) 10 В б) 300 В

в) 3 В г) 30 В

Ключ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

а б а г б в г г б г

Практическая работа «Построение (пайка) схемы»

Простой преобразователь 12в в 220в

Контроль уровня освоения материала учащимися осуществляется по результатам выполнения практических заданий на каждом занятии, по результатам тестирования, завершающим теоретические разделы программы. Критерии оценки результативности определяются на основании содержания образовательной программы и в соответствии с ее прогнозируемыми результатами. Оценивание результатов тестирования условно производится по пятибалльной системе:

Отличное освоение – 5: успешное освоение воспитанником более 70 процентов содержания образовательной программы;

Хорошее – 4: успешное освоение воспитанником от 60 до 70% содержания образовательной программы

Удовлетворительное – 3: успешное освоение воспитанником от 50 до 60% содержания образовательной программы

Слабое – 2: освоение воспитанником менее 50 % содержания образовательной программы.

Полное отсутствие – 1

Критерии оценки качества выполнения практических заданий:

* Сборка электронного устройства осуществлена без ошибок в полном соответствии с инструкцией к заданию - хорошее освоение материала;
* Сборка электронного устройства осуществлена без ошибок в полном соответствии с инструкцией к заданию, выполнены дополнительные задания, предполагающие творческое решение учащимися поставленной задачи – отличное освоение.

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

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**6.1 Нормативные акты**

1. Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20 ноября 1989 г.). Ратифицирована Постановлением ВС СССР 13 июня 1990 г. № 1559-1 // СПС Консультант Плюс.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года.
5. 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"».
6. Положение о дополнительных общеразвивающих программах;
7. Устав учреждения

**6.2 Список литературы для педагога**

1. Борисов В. Г. Юный радиолюбитель. - М.: Энергия, 2010.
2. Белоусов Л. Ю. Изобретательство и рационализаторство как форма творческой активности масс. - М.: Знание, 2007
3. Иванов Б.С. Электронные самоделки. - М.: Энергия, 2006.
4. Отряшенко Ю.М. Юный кибернетик. - М: Детская литература, 2005
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, 2007

**6.3 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. Радиолюбительская 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.
7. Могилевский М.М. Общая радиотехника. - М.: Радио и связь, 2005.
8. Самотонин Б.В. Детали и механизмы роботов. - М.: Техника, 2010.