

Дополнительная общеразвивающая программа

«Основы радиотехнического конструирования»

*(наименование программы)*

техническая

*(направленность)*

10-17 лет

*(возраст детей)*

1 год

*(срок реализации)*

Программу составил (а):

Головченко Алексей Васильевич

*(ФИО)*

педагог дополнительного образования

*(должность)*

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Образовательная программа «Основы радиотехнического конструирования» 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**

Отличительной особенность программы «Основы радиотехнического творчества» является ее ознакомительный характер. Программа предназначена для учащихся, желающих познакомиться с этим видом деятельности. Учащиеся, проявившие интерес к предмету в течение учебного года, могут продолжить обучение по программе "Радиоэлектроника", ориентированной на более глубокое погружение в материал.

**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;
* 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.

**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 1 год обучения.**

**144 часа,** два занятия в неделю по два академических часа с десятиминутным перерывом. Продолжительность академического часа 45 минут

**2.Учебный план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ 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. | Электроника без полупроводников. Резисторы, конденсаторы и схемы на их основе. | 2 | 8 | 10 |
| 5. | Полупроводниковые диоды и транзисторы. | 2 | 6 | 8 |
| 6. | Проектная деятельность |  | 10 | 10 |
| 7. | Промежуточная аттестация | 2 |  | 2 |
| 8. | Всего аудиторных часов | 16 | 56 | 72 |
| 9. | Внеаудиторный период |  |  | 20 |
| 10. | Самоподготовка |  |  | 12 |

**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 |

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

1. **Содержание программы**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Основное содержание** | **Основные формы работы** | | **Средства обучения и воспитания** | **Ожидаемые результаты** |
| **Раздел 1. Вводное занятие. Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения.** | | | | | | |
| 1.1 | Вводное занятие | Правила техники безопасности. Содержание курса. Правила техники безопасности. | | беседа | Презентация |  |
| **Раздел 2 Основы электротехники** | | | | | | |
| 2.1. | Природа электрического тока. | 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 | | беседа  практическая работа | Персональный компьютер с обучающей программой «Начало электроники». Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Сформировать представления о природе электрического тока |
| 2.2. | Напряжение, сила тока, сопротивление. Закон Ома. | Электрическое напряжение. Единицы напряжения. Вольтметр. Условное обозначение вольтметра. Измерение напряжения. Сила тока. Единицы силы тока. Амперметр, Условное обозначение. Измерение силы тока. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Омметр. Измерение сопротивления. Зависимость силы тока от сопротивления участка цепи. Зависимость силы тока от напряжения | | беседа  практическая работа | Персональный компьютер с обучающей программой «Начало электроники». Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Сформировать представления об электрических величинах (напряжение, сила тока, сопротивление) представление о законе Ома.  сформированное умение |
| 2.3 | Простейшая электрическая цепь. | Понятие электрической цепи. Элементы электрической цепи. Основные правила построения электрической цепи | | беседа  практическая работа | Персональный компьютер с обучающей программой «Начало электроники». Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Сформировать представления об элементах и физики процессов в простейшей электрической цепи.  Сформировать умение  в сборке простейшей электрической цепи. |
| 2.4 | Исследование сопротивлений проводников при последовательном соединении | 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. | | беседа  практическая работа | Персональный компьютер с обучающей программой «Начало электроники». Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Сформировать умения в создание опытной электрической схемы для моделирование физики процессов последовательно соединенных резисторов с различными номиналами. |
| 2.5 | Исследование сопротивлений проводников при параллельном соединении | Определение параллельного соединения. Значение общего сопротивления при параллельном соединении резисторов. Распределение тока при параллельном соединении . Напряжение при параллельном соединении. Применение парильного соединения | | беседа  практическая работа | Персональный компьютер с обучающей программой «Начало электроники». Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Сформировать умения и знания в создании опытной электрической схемы для моделирование физики процессов параллельно соединенных резисторов с различными номиналами. |
| 2.6 | Сложные электрические цепи постоянного тока | Определение сложной электрической цепи. Понятие последовательного , параллельного и смешенного соединения. Топологические понятие в электрической цепи. Ветвь электрической цепи. Узел электрической цепи. Контур электрической цепи. Основные режимы работы электрической цепи. | | беседа  практическая работа | Персональный компьютер с обучающей программой «Начало электроники». Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Сформировать умения и знания в создание опытной электрической схемы для моделирование физики процессов в сложной электрической цепи. |
| 2.7 | Элементы цепей переменного тока | Природа переменного тока. Получение переменного тока. Источник переменного тока. Понятие емкостного сопротивления, индуктивного сопротивления (реактивное сопротивление). Емкость и индуктивность в цепи переменного тока. | | беседа  практическая работа | Персональный компьютер с обучающей программой «Начало электроники». Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Сформировать умения и знания в создание опытной электрической схемы для моделирование физики действия переменного тока с различными частотными характеристиками. |
| **Раздел 3 Пайка и основы электромонтажа.** | | | | | | |
| 3.1 | Пайка – первый шаг | Назначение и устройство паяльника. Инструменты для выполнения пайки. Проверка работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений и технических средств для проведения электромонтажных работ. Припой, флюс – назначение. Инструменты и приспособления для пайки. Организация рабочего места электромонтажника. | беседа  практическая работа | | Паяльник.  Набор инструментов.  Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты. | Сформировать навыки в подготовки паяльника к работе, Сформировать умения правильно работать с инструментами и организовывать рабочее место. |
| 3.2 | Учимся делать соединение при помощи пайки | Подготовка детали к пайке. Лужение. Правила надежной пайки. Технология и виды пайки электромонтажных соединений. Подготовка провода к монтажу. Выбор материалов при выполнении монтажных работ. Контроль качества пайки. | беседа  практическая работа | | Паяльник.  Набор инструментов.  Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты. | Сформировать умения и навыки работы с паяльником в изготовление головоломок из медной проволоки. |
| 3.3 | Выпаиваем радиодетали | Инструменты и приспособления для осуществления демонтажа радиодеталей. Порядок полготовки и осуществления демонтажа. | беседа  практическая работа | | Паяльник.  Набор инструментов.  Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты. | Сформировать умения и навыки работы с паяльником в процессе выпаивания из монтажной платы радиоаппаратуры различных детали, а так же сформировать знания и умения в проверке их работоспособность. |
| 3.4 | Монтаж на плате | Используемые инструменты. Подготовка радиодеталей к пайке. Пайка проводников, полупроводниковых радиодеталей, микросхем. Радиокомпоненты Навесной монтаж деталей с выводами. Монтаж элементов на печатную плату. Сведения об электромонтажных изделиях: провода, кабеля, детали монтажа. Подготовка радиокомпонентов для монтажа.  Использование измерительных приборов для проверки монтажных соединений. | беседа  практическая работа | | Паяльник.  Набор инструментов.  Припой, Канифоль, Паяльная кислота. Радиокомпоненты. | Сформировать навыки м умения в сборке простейших электронных схем на паячной монтажной плате. |
| **Раздел 4 Электроника без полупроводников. Резисторы, конденсаторы и схемы на их основе.** | | | | | | |
| 4.1 | Резистор | Назначение и принцип действия резистора. | беседа  практическая работа | | Источник питания. Макетная плата,Электронные компоненты, Мультиметр | Собирается электрическая схема с использованием резистора |
| 4.2 | . Делитель напряжения | Назначения делителя напряжения как устройства. Правила измерения напряжения, силы тока и сопротивления. | беседа  практическая работа | | Источник питания. Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Собирается схема, демонстрирующая задания рабочих напряжений а различных точках электрической схемы. |
| 4.3 | Свойства конденсатора. Время и конденсатор | Зависимость напряжения, сопротивления и емкости.  Постоянное время заряда и разряда конденсатора. | беседа  практическая работа | | Источник питания. Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Собирается схема для демонстрации работы конденсатора |
| **Раздел 5 Полупроводниковые диоды и транзисторы.** | | | | | | |
| 5.1 | Действие диода | Физические свойства полупроводника, полупроводниковые вещества(германий, кремний, кристаллическая решетка полупроводника.  Материалы p- и n- типов (p-n переход) Условное обозначение диода. | беседа  практическая работа | | Источник питания. Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Формирования умения собирать электронную схему с использованием диод, которая демонстрирует способность проводит ток только в одном направлении и не проводит – обратном. |
| 5.2 | Как работает транзистор | Назначение биполярного транзистора. Биполярный транзистор со структурой n-p-n  Биполярный транзистор со структурой p-n-p  Коэффициент усиления транзистора. Назначение транзистора, устройство и принцип действия транзистора. n-p-n, p-n-p  переход. Условное обозначение транзистора. изобретатели транзистора. Работа транзистора совместно с транзистором. | беседа  практическая работа | | Источник питания. Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Формируется умение собирать электронную схему, демонстрирующая основные функции транзистора. |
| 5.3 | Транзистор в качестве выключателя | «Ключевой» режим транзистора – область применения. | беседа  практическая работа | | Источник питания. Макетная плата,  электронные компоненты,  мультиметр | Формируется умение собирать электронную схему, которая демонстрирует работу транзистора в «ключевом» режим. |
| **Раздел 6 Проектная деятельность** | | | | | | |
| 6.1 | Работа над индивидуальным проектом | Обсуждение идей. Темы проектов. | беседа  практическая работа | | Компьютер с выходом в сеть Интернет | Развитие навыков постановки целей, навыков устной речи, коммуникативных навыков. |
| 6.2 | Работа над индивидуальным проектом | Самостоятельный поиск информации | беседа  практическая работа | | Компьютер с выходом в сеть Интернет | Развитие навыков самостоятельного поиска информации |
| 6.3 | Работа над индивидуальным проектом | Реализация идеи. | беседа  практическая работа | | Компьютер с выходом в сеть Интернет. Программное обеспечение. электронные компоненты. Измерительные приборы. Инструменты. | Развитие способностей самостоятельно использовать полученные знания для решения практических задач |

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**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 «Основы радиотехнического творчества» предлагается осуществить принцип деления всех практических заданий на группам и организации получения практических заданий учащимися для усвоения знаний по той или иной теме.

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

При этом практические задания из разных групп практических заданий могут использоваться для изучения одной и той же темы, что позволит повысить степень усвояемости 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». |

**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. |

**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. |

**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× Breadboard
* 1× Блок питания с настраиваемым напряжением на 600 мА

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

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.

**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**

**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

**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

**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.