**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

Пояснительная записка 3

Календарный учебный график 10

Учебный план 11

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 1 14

Учебно-тематический план модуль 1 16

Содержание программы модуль 1 22

Оценочные материалы модуль 1 23

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 2 27

Учебно-тематический план модуль 2 29

Содержание программы модуль 2 36

Оценочные материалы модуль 2 42

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 3 46

Учебно-тематический план модуль 3 48

Содержание программы модуль 3 55

Оценочные материалы модуль 3 58

 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ 61

Список используемой литературы 63

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Методические материалы ………………………………………..65

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая модульная программа "Радиотехника +" имеет техническую направленность.

Программа разработана с целью реализации федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», в соответствии с:

* [Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 N 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года"](http://docs.cntd.ru/document/557309575);
* [Распоряжением Коллегии Администрации Кемеровской области от 26.10.2018 N 484-р "О реализации мероприятий по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Кемеровской области"](http://docs.cntd.ru/document/553154554);
* Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
* Приказом Министерства образования и науки РФ от 9.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Приказ № 1008);
* Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
* Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
* Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года;
* Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (от 29.05.2015 г. № 996-р);
* Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций ДО детей».

**Направленность**

Данная программа имеет техническую направленность. Это модифицированная программа, в основу которой положена примерная программа, но изменённая с учётом особенностей учреждения, возраста и уровня подготовки учащихся, режима и временных параметров осуществления деятельности, нестандартности индивидуальных результатов обучения и воспитания. Диагностика результатов работы по таким программам связана с демонстрацией достижений учащихся, например: выставки, выступления на соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, фестивалях, но при этом не отрицаются и количественные показатели знаний, присущих исходной программе, которая была взята за основу.

Актуальность программы

На сегодняшний день важными приоритетами политики региона в сфере образования становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение подрастающего поколения в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий. В настоящее время, когда осуществляется государственный и социальный заказ на техническое творчество учащихся, перед организациями дополнительного образования нашего региона стоит задача расширения деятельности по развитию научно-технического творчества детей.

Данная программа разработана в целях сопровождения социально-экономического развития муниципалитета и в целях развития приоритетных видов деятельности региона, таких как освоение новых технологий в радиотехнике и радиоэлектронике.

В связи со стремительным развитием радиоэлектроники в науке, у учащихся рождается творческое устремление прикоснуться своими руками к созданию различных устройств, попробовать все  самому.  Занимаясь в объединении “Коллективная радиостанция”, учащиеся  познают безграничные возможности  разных направлений технического прогресса. Радиолюбительство, радио конструирование – это одно из таких направлений. Человек, пройдя школу  радиолюбительства, остается преданным этому делу всю свою жизнь. Большинство лучших конструкторов, изобретателей, специалистов в области радиотехники вышли из радиолюбительской среды.

Привлечение учащихся к занятиям радиоспортом помогает адаптироваться к новым экономическим условиям современной жизни.

Предлагаемая программа способствует увеличению интеллектуального потенциала подрастающего поколения, расширению образовательного пространства и созданию тесных связей  дополнительного образования технического направления с техникумами и ВУЗами муниципалитета и региона и будет способствовать дальнейшему социально-экономическому развитию Кузбасса.

**Педагогическая целесообразность**

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая модульная программа решает основную идею комплексного гармоничного развития учащихся. Применяемые на занятиях методы обучения и содержательный компонент программы в полной мере отвечают возрастным особенностям учащихся. Индивидуальный подход позволяет даже в рамках групповой формы занятий раскрыть и развить творческие способности учащихся, раскрыть для них новый чудесный мир, почувствовать себя конструкторами, инженерами. Непременное развитие мелкой моторики рук, которое происходит во время занятий, оказывает свое благотворное влияние и на интеллектуальное развитие учащегося. Возможность формирования социально значимых качеств личности: самостоятельности и ответственности в принятии решений; убежденности и активности, внимательности и вежливости во взаимоотношениях участников дорожного движения; здорового образа жизни и навыка самостоятельного физического и духовного самосовершенствования.

**Целью** программы является обучение учащихся основам радиотехнического конструирования моделей из различных материалов и ознакомление с принципами работы с радиоэлектронными компонентами.

Программа основана на интеграции теоретического обучения с процессом практической, исследовательской, самостоятельной деятельности учащихся и технико-технологического радио конструирования.

В программе ставятся следующие **задачи**:

**Образовательные:**

- познакомить учащихся со спецификой работы над различными видами радиоконструкций на простых примерах,
- научить приемам изготовления радиоконструкций из подручных материалов,
- научить различным технологиям пайки, соединения, склеивания материалов и радиокомпонентов между собой.

**Развивающие:**

- формировать социально-адаптированную творческую личность;

- развивать у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы,
- развивать глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции,
- ориентировать учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере радиотехнического конструирования.

**Воспитательные:**

- воспитать у детей чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской техники,

- воспитать высокую культуру труда учащихся,
- сформировать качества творческой личности с активной жизненной позицией,
- сформировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

**Организационно-педагогические основы обучения**

Основанием для составления программы являются «Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования. СанПин 2.4.4.1251-03», утвержденные 01.04.2003 года и «Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования. СанПин 2.4.4.3172-14», утвержденные 04.07.2014 года.

1. Состав учащихся: в каждом модуле - 12 учащихся.
2. Условия набора учащихся: в I модуль – по заявлению родителей (законных представителей), во II,III модулях – продолжат обучение по программе учащиеся предыдущего модуля, также возможен добор в группы при наличии свободных мест.
3. Режим занятий.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модуль | Количество часов в неделю | Количество недель в учебном году | Всего часов в год |
| I«Основы электро- и радиотехники» | 6 | 45 | 258 |
| II «Микросхемы. Измерительные приборы. Конструирование простейших радиоустройств» | 6 | 45 | 258 |
| III «Методы целенаправленного мышления. Самостоятельная разработка простейших радио-конструкций» | 6 | 45 | 258 |

Отличительная особенность данной программы - это интеграция в другие предметы общеобразовательного цикла как с позиции накопленных знаний, умений, навыков, так и в области применения методов творческой активизации мышления.

На занятиях создаются все необходимые условия для развития творческих способностей учащихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности. Данная программа дает возможность учащимся по окончании курса обучения определиться с выбором занятий в специализированных объединениях - авиамодельном, судомодельном, радиотехническом и т.д.

**Модуль «Основы электро- и радиотехники» - Стартовый уровень.**

Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Учащиеся знакомятся с первичными навыками моделирования и конструирования, осваивают художественную обработку различных материалов, учатся чертить простейшие схемы. В первый год обучения учащиеся приобретают знания об основах радиотехники, элементах радиосхем, электрической цепи, источниках питания. Получают навыки работы с простыми схемами, знакомятся с принципами самостоятельного конструирования в форме создания радио конструкций для первого года обучения.

**Модуль «Микросхемы. Измерительные приборы. Конструирование простейших радиоустройств» - Базовый уровень.**

На втором году обучения учащиеся начинают работать с более сложными радиосхемами и конструкциями, получают и закрепляют дополнительные навыки работы с этими материалами, занимаются самостоятельной разработкой схем, печатных плат. Также учащиеся начинают знакомиться с принципами разработки схем и печатных плат на компьютере, выполняют серьезные групповые работы. Знакомятся с измерительными приборами, микросхемами.

Модуль предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Учащиеся развивают и активизируют знания и умения в области начального технического моделирования, изготавливают авторские работы по собственному замыслу и защищают их.

**Модуль «Методы целенаправленного мышления. Самостоятельная разработка простейших радиоконструкций» - Продвинутый уровень.**

Предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно, узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы. Также предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к околопрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы. Модуль способствует развитию приемов направленного мышления, активизирует самостоятельную творческую деятельность. Учащиеся выбирают объект или придумывают свою схему, выполняют эскиз, составляют план работы, этапы работы, самостоятельно или в команде. Так же предполагается защита данного проекта. Направление практической работы объединения 3-го года обучения определяется темами программы: «Ремонт и восстановление измерительной техники», «Изучение современных компонентов радиодеталей – SMD (сверхминиатюрные детали, детали для поверхностного монтажа), применяемых в современной бытовой и радиоэлектронной аппаратуре». Рассматриваются типы усилительных каскадов радиоустройств, основы ремонта аппаратуры, а также изготовление радиоэлектронных устройств по заказам объединений УДО, школ, организаций.

Программа модуля содержит раздел “ Информационные технологии “. В данном разделе рассматриваются типы компьютеров, устройство, установка программного обеспечения, поиск и устранение неисправностей.

**Возрастной контингент учащихся**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая модульная программа разработана для учащихся в возрасте от 10 до 18 лет. Условиями отбора учащихся в объединение является желание заниматься деятельностью, связанной с развитием технического мышления.

Зачисление в группы производится с обязательным условием - подписание заявления с родителями (законными представителями), подписание согласия на обработку персональных данных.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструкциям.

Формирование учебных групп объединения осуществляется на добровольной основе. Перевод на следующий год обучения или модуль осуществляет педагог после успешного освоения программы текущего года обучения.

Вновь прибывший учащийся поступает в соответствующий модуль в зависимости от имеющихся у него знаний, возможно поступление на базовый и продвинутый уровень по результатам анкетирования или тестирования.

**Срок реализации**

Программа «Радиотехника +» рассчитана на 3 года обучения в объеме 774 часа, 1-ый год- 258 часов, 2-ой- 258 часов и 3-ий год обучения – 258 часов.

Допускается вариативность продолжительности обучения учащихся по программе на любом году обучения.

Вариативность обучения учащихся зависит от:

-психологической готовности к обучению,

-физического уровня готовности учащихся к освоению программы,

-интеллектуального уровня готовности учащихся к освоению программы.

Психологическая готовность, уровень готовности учащихся к освоению дополнительной общеразвивающей программы определяется по результатам метода наблюдений, тестирования при наборе, в ходе обучения.

**Режим занятий:**1-ый год занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа, 2-ой и 3-ий год обучения – 2 раза в неделю по 3 часа

Место проведения - учебный кабинет.

Сроки обучения: с 1 сентября по 15 июля.

Для осуществления образовательного процесса на занятиях используются следующие **формы занятий*:*** лекция, практическое занятие, «мозговой штурм», учебная игра, конкурс, викторина, круглый стол, презентация, экскурсия.

Реализация вышеперечисленных форм дополняется **методами контроля**: педагогическое наблюдение, беседы, устные опросы, тестирование, анализ результатов деятельности, коллективный анализ работ.

**Форма организации учащихся на занятии:**

- фронтально-индивидуальная;

- групповая;

- работа по подгруппам.

**Уровень деятельности учащихся:**

объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию

репродуктивный – дети воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности

частично-поисковый – участие детей в поиске решения поставленной задачи совместно с педагогом

исследовательский – самостоятельная творческая работа

**Виды занятий:**

- практическая работа;

- самостоятельная работа;

- выставка;

- конкурс;

- творческий проект;

- соревнования, демонстрация моделей;

- работа с литературой, чертежами, схемами;

Результативность освоения конкретных тем: отслеживается с помощью текущего контроля: опрос, тестирование, викторина и т.п. Развитие личностных качеств учащихся определяется методом постоянного наблюдения, а их коррекция проводиться с помощью индивидуальных бесед, конкретных заданий и других мероприятии.

В результате освоения данной дополнительной общеразвивающей программы учащиеся формируют целый комплекс качеств творческой личности:

- умственная активность;

- стремление добывать знания и формировать умения для выполнения практической работы;

- самостоятельность в решении поставленной задачи;

- трудолюбие;

- изобретательность.

**Формы аттестации**

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы предусматривают проведение открытых занятий, выставок, конкурсов, соревнований, викторин, игр - путешествий. Всё это способствует решению поставленных задач. Развивая познавательный интерес учащихся, воспитывается культура детей, волевые и нравственные качества.

Входной контроль – проводится для выявления у учащихся имеющихся знаний, умений, навыков в форме беседы, анкетирования.

Текущий контроль проводится в течение учебного года в различных формах: участие в конкурсах, выставках, фестивалях, городских мероприятиях, тестирования.

Промежуточная аттестация проводится по итогам 1 полугодия. Форма проведения промежуточной аттестации: тестирование, творческая работа, творческое задание.

Итоговая аттестация учащихся проводится по результатам освоения программы в конце учебного года в форме тестирования, творческой работы, творческого задания, выставки, защиты проекта.

Общим итогом реализации программы является формирование предметных, метапредметных и личностных компетенций учащихся.

**Оценочные материалы**

 При определении уровня освоения учащимися программы объединения «Радиотехника +» используется промежуточная аттестация по итогам 1-го полугодия , а также по итогам освоения программы за учебный год.

 Уровень освоения программы 1-й модуль за 1-е полугодие оценивается 8-ми бальной системой оценки: - Минимальный уровень 3 балла,- средний уровень- 4-6 баллов, максимальный уровень – 7-8 баллов.

Уровень освоения программы за 1 год обучения оценивается 10-ти бальной системой оценки: - Минимальный уровень - 3 балла, средний уровень – от 4 до 8 баллов, - максимальный уровень – от 9 до 10 баллов.

 Уровень освоения программы 3-й модуль за 1-е полугодие оценивается 8-ми бальной системой оценки: - Минимальный уровень 3 балла,- средний уровень- 4-6 баллов, максимальный уровень – 7-8 баллов.

Уровень освоения программы за 2 год обучения оценивается 10-ти бальной системой оценки: - Минимальный уровень - 3 балла, средний уровень – от 4 до 8 баллов, - максимальный уровень – от 9 до 10 баллов.

 Уровень освоения программы 5-й модуль за 1-е полугодие оценивается 10-ти бальной системой оценки: - Минимальный уровень 4 балла,- средний уровень- 5-8 баллов, максимальный уровень – 9-10 баллов.

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы объединения «Радиотехника +»

2020-2021 учебный год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год обучения | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | Всего недель/часов | Всего часов по программе |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 |  |  |
| **1 год**  | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |  | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |  |  |  |  |  |  |  | **45/****258** | **7740** |
| **2 год**  | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |  | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |  |  |  |  |  |  |  | **45/****258** |
| **3 год** | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |  | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |  |  |  |  |  |  |  | **45/****258** |

Условные обозначения:

 - промежуточная аттестация за 1 полугодие

 - итоговая аттестация по результатам освоения программы

 - каникулярный периодзан

ятия в летнем оздоровительном

- ведение занятий по расписанию

**-** праздничные дни

#

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы

объединения «Радиотехника +»

Срок реализации 3года

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название раздела | **Модуль 1** | Всегочасовпопрограмме |
| **Основы электро и радиотехники** |
| 1 полугодие | 2 полугодие | Всего недель/часов |
| Всего недель | Всего часов | Атт. | Всего недель | Всего часов | Атт. |
| **1 год обучения** |
| Вводное занятие | 0,5 | 3 |  |  |  |  | **0,5/3** | 3 |
| **Блок 1** |
| Основы радиотехники | 1 | 6 |  |  |  |  | **1/6** | 6 |
| Элементы радиосхем, виды, назначение по системе ЕСКД | 0,5 | 3 |  |  |  |  | **0,5/3** | 3 |
| **Блок 2** |
| Основные радиоэле-менты. Обозначение, назначение.Резисторы. ДиодыТранзисторыКонденсаторы | 6,5 | 39 |  |  |  |  | **1,5/9** | 9 |
|  |  |  |  | **1/6** | 6 |
|  |  |  |  | **3/18** | 18 |
|  |  |  |  | **1/6** | 6 |
| **Блок 3** |
| Электрическая цепь и закон Ома. Понятие закона, важность закона при конструировании радиосхем.Сетевой блок питания. Мультивибраторы | 8,5 | 51 |  |  |  |  |  | 51 |
| **Блок 4** |
| Практическое конструирование.Сборка простейших схем |  |  |  | 20 | 108 |  | **20/1108** | 108 |
| ТРИЗ |  |  |  | 1,5 | 9 |  | **1,5/9** | 9 |
| Заключительное занятие |  |  |  | 0,5 |  | 3 | **0,5/3** | 3 |
| **Блок 5** |
| «Творческая мастерская» |  |  |  | 6 | 36 |  | **6/36** | 36 |
| Всего по модулю | Всего недель/часов за первый модуль (с учетом часов на прохождение аттестации) | **45/258** | **258** |
|  |
| **Модуль 2****Микросхемы. Измерительные приборы. Конструирование простейших радиоустройств** |
| Вводное занятие | 0,5 | 3 |  |  |  | **0,5/3** | 3 |
| **Блок 1** |
| Знакомство с электроизмерительными приборами и работа с ними ОсциллографГенераторы сигналов | 7.5 | 45 |  |  |  |  | **7,5/45** | 45 |
| **Блок 2** |
| Интегральные микросхемыРасчеты схем радиоэлементов на компьютере. Устройство компьютера | 9 | 54 | 3 |  |  |  | **9/54** | 54 |
| **Блок 3** |
| Электромонтажные схемы и ремонт радиоаппаратурыКонструкции схем и печатных плат. Конструирование простейших радиоустройств |  |  |  | 20,5 | 123 |  | **20,5/111** | 111 |
| ТРИЗ |  |  |  | 1 | 6 |  | **1/6** | 6 |
| Заключительное занятие |  |  |  | 0,5 |  | 3 | **0,5/3** | 3 |
| **Блок 4** |
| «Уроки мастерства» |  |  |  | 6 | 36 |  | **6/36** | 36 |
| Всего по модулю: | Всего недель/часов за второй модуль (с учетом часов на прохождение аттестации) | **45/258** | **258** |
| **Модуль 3****Методы целенаправленного мышления. Самостоятельная разработка простейших радиоконструкций** |
| Вводное занятие | 0,5 | 3 |  |  |  |  | **0.5/3** | 3 |
| **Блок 1** |
| Самостоятельная разработка простейших радиоконструкций. Несложный ремонт измерительных приборов радиоустройств.  | 2,5 | 15 |  |  |  |  | **2.5/15** | 15 |
| **Блок 2** |
| Современные SMD радиоэлементы. Информационные технологии | 9 | 54 |  |  |  |  | **9/54** | 54 |
| **Блок 3** |
| Основы ремонта бытовых радиотехнических и электронных устройств | 5 | 30 | 3 |  |  |  | **5/30** | 30 |
| **Блок 4** |
| Электрический ток, основные законы. Усилительные каскады на транзисторах, микросхемах. Разработка и изготовление радиоэлектронных приборов по заказам объединений УДО |  |  |  | 19.5 | 105 |  | **18.5/105** | 105 |
| ТРИЗ |  |  |  | 2 | 12 |  | **3/12** | 12 |
| Заключительное занятие |  |  |  | 0,5 | - | 3 | **0,5/3** | 3 |
| **Блок 5** |
| «Творчество без границ» |  |  |  | 6 | 36 |  | **6/36** | 36 |
| Всего по модулю: | Всего недель/часов за третий модуль (с учетом часов на прохождение аттестации) | **45/258** | **258** |

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ 1**

«**ОСНОВЫ ЭЛЕКТРО - И РАДИОТЕХНИКИ»**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Модуль предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Учащиеся знакомятся с первичными навыками моделирования и конструирования, осваивают художественную обработку различных материалов, учатся чертить простейшие схемы. В первый год обучения учащиеся приобретают знания об основах радиотехники, элементах радиосхем, электрической цепи, источниках питания. Получают навыки работы с простыми схемами, знакомятся с принципами самостоятельного конструирования в форме создания радио конструкций для первого года обучения.

**Цель:** Мотивация учащихся к техническому образованию через освоение основ электро и радиотехники, обучение учащихся основам радиотехнического конструирования моделей из различных материалов и ознакомление с принципами работы с радиоэлектронными компонентами, их обозначения на схемах.

Программа основана на интеграции теоретического обучения с процессом практической, исследовательской, самостоятельной деятельности учащихся и технико-технологического радио конструирования.

**Задачи:**

**Образовательная** задача модуля:

Формирование и развитие у учащихся интеллектуальных и практических компетенций в области радиотехнического конструирования.

**Учебные задачи модуля:**

 **-**Сформировать положительное отношение к радиотехнике

 - Сформировать представление об основных радиоэлементах для создания радиотехнических устройств

 - Сформировать умения определения радиоэлементов, их обозначение, возможность замены по характеристикам, умение пользоваться справочными пособиями

- Правильно и эффективно использовать инструмент, оборудование, радиодетали.

Умение создавать простейшие радиотехнические устройства с применением технологических операций (чертеж схем, подготовка радиоэлементов, пайка)

**Планируемые результаты**

В результате освоения модуля «Основы электро и радиотехники» учащиеся

**должны знать:**

* об устройстве и условии функционирования радио электронных компонентов,
* обозначение, назначение радиоэлементов,
* правила качественной пайки,
* о терминологии при конструировании радиоустройств,
* об основах макетирования,
* о видах материалов, применяемых в радиотехническом конструировании,
* о технике безопасности при работе с инструментами;

**должны уметь:**

* пользоваться масштабом, разрабатывать проекты, схемы и рабочие чертежи

 будущих радиотехнических устройств.

* изготавливать конструкции из различных вторичных материалов.
* учиться выполнять электромонтажные работы с помощью паяльника,
* учиться читать и составлять схемы радиоустройств,
* пользоваться измерительными приборами.

Срок реализации модуля 1- 1 год, 258 часов.

Режим занятия- 2 раза в неделю по 3 часа.

Срок обучения с 1 сентября по 15 июля.

Всего учебных недель (продолжительность учебного года)- 45 недель.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы

объединения «Радиотехника +»

«**ОСНОВЫ ЭЛЕКТРО И РАДИОТЕХНИКИ»**

# (Модуль 1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Содержание: наименование разделов и тем** | **Теория** | **Практика** | **Всего** **часов** | **Формы контроля** | **Методическое обеспечение** | **Дата****проведения** | **Коррекция** |
| **1** | **Вводное занятие.** | **3** | **-** | **3** | Беседа |  | 1 | 3 |
|  | **Блок 1** |
|  | **Основы радиотехники** | **6** | **3** | **9** | Опрос |  |  | 6 |
| 1.1 | Элементарные сведения о материалах, электричестве,полупроводниках | 3 | - | 3 | Справочное пособие | 2 |  |
| 1.2 | Знакомство с радиодеталями, принцип их работы, разбор радиодеталей по типам и видам | **-** | 3 | 3 | 3 |  |
| 1.3 | Элементы радиосхем, виды, назначение по системе ЕСКД | **3** | - | **3** | Опрос | Справочное пособие | 4 | **3** |
|  | **Блок 2** |
| **2** | **Основные радиоэлементы. Обозначение, назначение** | **18** | **21** | **39** |  |  |  |  |
|  | **Резисторы** | **3** | **6** | **9** |  |  | 9 |
| 2.1 | Определение резистора, типы, виды, назначение | 3 | - | 3 |  | 5 |  |
| 2.2 | Способы монтажа, пайки резисторов | - | 3 | 3 |  | 6 |  |
| 2.3 | Способы соединений резисторов, подбор резисторов по формулам | - | 3 | 3 | Практическая работаОпрос | Справочное пособиеТаблицы | 7 |  |
|  | **Диоды** | **3** | **3** | **6** |  | 6 |
| 2.4 | Определение диода, виды, назначение | 3 | - | 3 | 8 |  |
| 2.5 | Подбор диодов по назначению, способы монтажа, изготовление диодных сборок | - | 3 | 3 | 9 |  |
|  | **Транзисторы** | **9** | **9** | **18** | ОпросПрактическая работа | Справочное пособиеЧертежи,  |  | 18 |
| 2.6 | Определение транзистора, виды, назначение, цоколевка | 3 | - | 3 | 10 |  |
| 2.7 | Основные параметры транзистора, замена по параметрам | 3 | - | 3 | 11 |  |
| 2.8 | Справочник по транзисторам, работа со справочником по подбору и замене транзисторов | 3 | - | 3 | 12 |  |
| 2.9 | Способы монтажа транзисторов, требования по монтажу. | - | 3 | 3 |  | 13 |  |
| 2.10 | Установка необходимых параметров транзисторов при конструировании схем. | - | 3 | 3 | 14 |  |
| 2.11 | Сборка произвольных схем на транзисторах с применением справочников. | - | 3 | 3 | 15 |  |
|  | **Конденсаторы** | **3** | **3** | **6** | Опрос |  |  | **6** |
| 2.12 | Определение конденсатора, типы, виды, назначение. | 3 | - | 3 | Справочное пособиеСхемы, | 16 |  |
| 2.13 | Монтаж, подбор, пайка конденсаторов. | - | 3 | 3 | 17 |  |
| **Блок 3** |  |  |
| **3** | **Электрическая цепь и закон Ома. Сетевой блок питания. Мультивибраторы.** | **10** | **41** | **51** |  | 9 |
| 3.1 | Закон Ома. Важность данного закона для электро и радиотехники. | 3 | - | 3 | 18 |  |
| 3.2 | Опыты по практическому применению закона Ома. | - | 3 | 3 | 19 |  |
| 3.3 | Сборка произвольных конструкций для изучения важности закона Ома. | - | 3 | 3 |  | 20 |  |
| 3.4 | Блок питания – типы, назначение, меры безопасности. Требования к блоку питания. | 3 | - | 3 | Практическая работаОпрос  | Схемы | 21 |  |
| 3.5 | Устройство трансформатора, сборка, разборка. Формула расчёта, способы намотки. | - | 3 | 3 | 22 |  |
|  3.6 | Изготовление каркаса трансформатора, способы соединения обмоток. | - | 3 | 3 | 23 |  |
| 3.7 | Мультивибраторы, область применения, разновидности мультивибратора. | 3 | - | 3 | 24 |  |
| 3.8 | Мультивибраторы, область применения, разновидности мультивибратора | - | 3 | 3 | 25 |  |
| 3.9 | Сборка мультивибраторов. | - | 3 | 3 | 26 |  |
| 3.10 | Сборка мультивибраторов. | - | 3 | 3 | Практическая работа | Схемы, инструкции | 27 |  |
| 3.11 | Сборка переключателя светодиодов на мультивибраторе из двух транзисторов. | - | 3 | 3 | 28 |  |
| 3.12 | Сборка переключателя светодиодов на мультивибраторе из двух транзисторов | 1 | 2 | 3 | Практическая работа |  | 29 |  |
| 3.13 | Сборка мультивибраторов на микросхемах. | - | 3 | 3 | Практическая работа |  | 30 |  |
| 3.14 | Радиоприём, распространение радиоволн. | - | 3 | 3 |  |  | 31 |  |
| 3.15 | Сборка детекторного приёмника. |  | 3 | 3 | 32 |  |
| 3.16 | Устройство и сборка фонарика |  | 3 | 3 | 33 |  |
| 3.17 | **Промежуточная аттестация учащихся по итогам 1 полугодия** | - | 3 | 3 | 34 |  |
|  |  | **37** | **65** | **102** |  |  |
|  | **Блок 4** |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Практическое конструирование. Сборка простейших схем** | **18** | **102** | **120** |  |  |  |  |
| 4.1 | Сборка детекторного приёмника с усилителем низкой частоты на транзисторах. | - | 3 | 3 |  |  | 1 |  |
| 4.2 | Сборка детекторного приёмника с усилителем низкой частоты на микросхемах. | - | 3 | 3 | 2 |  |
| 4.3 | Сборка простейших радиоприёмников. | - | 3 | 3 | 3 |  |
| 4.4 | Сборка радиоприёмников на микросхемах. | - | 3 | 3 | 4 |  |
| 4.5 | Передатчики. Инструкция о порядке регистрации передатчиков | 3 | - | 3 | 5 |  |
| 4.6 | Требования к передатчикам. | 3 | - | 3 | 6 |  |
| 4.7 | Изготовление простейшего радиомикрофона. | - | 3 | 3 | 7 |  |
| 4.8 | Изготовление радиомикрофона. | - | 3 | 3 | 8 |  |
| 4.9 | Самостоятельная сборка цветомузыкального устройства. |  - | 3 | 3 | 9 |  |
| 4.10 | Самостоятельная сборка цветомузыкального устройства. |  - | 3 | 3 | 10 |  |
| 4.11 | Самостоятельная сборка цветомузыкального устройства. |  - | 3 | 3 | Практическая работаОпрос | Схемы, справочник по радиоэлементам | 11 |  |
| 4.12 | Самостоятельная сборка цветомузыкального устройства. |  | 3 | 3 | 12 |  |
| 4.13 | Самостоятельная сборка цветомузыкального устройства. |  - | 3 | 3 | 13 |  |
| 4.14 | Самостоятельная сборка цветомузыкального устройства. |  - | 3 | 3 | Практическая работаОпрос | Схемы электрические, принципиальные. Справочное пособие | 14 |  |
| 4.15 | Самостоятельная сборка цветомузыкального устройства. |  - | 3 | 3 | 15 |  |
| 4.16 | Самостоятельная сборка цветомузыкального устройства. |  - | 3 | 3 | 16 |  |
| 4.17 | Самостоятельная сборка цветомузыкального устройства. |  - | 3 | 3 | 17 |  |
| 4.18 | Самостоятельная сборка автомата световых эффектов. |  - | 3 | 3 | 18 |  |
| 4.19 | Самостоятельная сборка автомата световых эффектов. |  - | 3 | 3 | 19 |  |
| 4.20 | Самостоятельная сборка автомата световых эффектов. |  - | 3 | 3 | 20 |  |
| 4.21 | Самостоятельная сборка автомата световых эффектов. |  - | 3 | 3 | Практическая работаОпрос | Схемы, справочное пособие | 21 |  |
| 4.22 | Самостоятельная сборка автомата световых эффектов. |  - |  3 |  3 | 22 |  |
| 4.23 | Самостоятельная сборка автомата световых эффектов. |  - |  3 |  3 | 23 |  |
| 4.24 | Самостоятельная сборка автомата световых эффектов. |  - |  3 |  3 | Практическая работаОпрос | Схемы, справочное пособие | 24 |  |
| 4.25 | Самостоятельная сборка автомата световых эффектов. |  - |  3 |  3 | 25 |  |
| 4.26 | Самостоятельная сборка автомата световых эффектов. |  - |  3 |  3 | 26 |  |
|  |
| 4.27 | Разработка и сборка конструкций на транзисторах и микросхемах. |  - |  3 |  3 | 27 |  |
| 4.28 | Разработка и сборка конструкций на транзисторах и микросхемах. |  - | 3 | 3 | 28 |  |
| 4.29 | Разработка и сборка конструкций на транзисторах и микросхемах. |  - | 3 | 3 | 29 |  |
| 4.30 | Разработка и сборка конструкций на транзисторах и микросхемах. |  - | 3 | 3 | 30 |  |
| 4.31 | Разработка и сборка конструкций на транзисторах и микросхемах. |  - | 3 | 3 | 31 |  |
| 4.32 | Разработка и сборка конструкций на транзисторах и микросхемах. |  - | 3 | 3 | 32 |  |
| 4.33 | Разработка и сборка конструкций на транзисторах и микросхемах. |  - | 3 | 3 | Практическая работа | Справочное пособие, схемы | 33 |  |
| 4.34 | Разработка и сборка конструкций на транзисторах и микросхемах. |  - | 3 | 3 | **34** |  |
| 4.35 | Разработка и сборка конструкций на транзисторах и микросхемах | - | 3 | 3 | **35** |  |
| 4.36 | Разработка и сборка конструкций на транзисторах и микросхемах | - | 3 | 3 |  |  | **36** |  |
|  | **ТРИЗ** | **9** | **-** | **9** | Беседа |  |  | 12 |
| 4.37 | Знакомство с теорией решения изобретательских задач | 3 |  | 3 | 41 |  |
| 4.38 | Знакомство с алгоритмом решения ТРИЗ-задач | 3 | - | 3 | Практическая работа |  | 42 |  |
| 4.39 | Примеры и способы решения ТРИЗ-задач | 3 | - | 3 | 43 |  |
| 4.40 | **Заключительное занятие. Промежуточная аттестация учащихся по результатам освоения Модуля 1** | **3** | **-** | **3** | Беседа, демонстрация моделей и экспонатов |  | 44 | 19 |
| **Блок 5** |
| **5** | **«Творческая мастерская»** |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.1 | Сборка простейших действующих конструкций с применением электродвигателей, лампочек и других радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с электродвигателями, лампочками и радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
| 5.2 | Изготовление роботов из радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
| 5.3 | Изготовление транспортных средств из радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
| 5.4 | Изготовление объемных конструкций из радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
| 5.5 | Сборка простейших химических источников электроэнергии из картофеля и фруктов. | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
| 5.6 | Подготовка и оформление выставки и защита творческих работ учащихся объединения. | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
|  | Итого | 12 | 24 | 36 |  |  |  |  |
|  | **Итого** | **67** | **191** | **258** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#  1 МОДУЛЯ

**Вводное занятие**

Знакомство с содержанием работы объединения. Оборудование, техническое оснащение. Правила безопасной работы с электрооборудованием, электроприборами, с аппаратурой, питающейся от сети переменного тока. История радио. Радиотехнические открытия.

**Блок 1**

**Основы электротехники и радиотехники**

Электрические явления. Переменный ток. Полупроводники. Цепи приемно-усилительной аппаратуры. Контрольно-измерительные приборы.

**Элементы радиосхем, система ЕСКД**

 Система ЕСКД- система конструкторской документации. Обозначение радиоэлементов по ГОСТу. Тип прибора. Мощность. Габариты. Допустимые направления и тока. Маркировка.

**Блок 2**

**Основные радиоэлементы. Обозначение, назначение**

**Резисторы**

Виды резисторов, их назначение. Область применения. Рассеиваемая мощность. Кодированное обозначение.

**Диоды**

Разновидность диодов. Область применения (детектирование радиочастотных сигналов, выпрямление переменного тока в блоках питания аппаратуры и т.д.) Принцип работы полупроводниковых диодов. Обозначение диодов. Взаимозаменяемость.

**Транзисторы**

Виды транзисторов (биполярные, полевые, маломощные, мощные, низкочастотные, высокочастотные).

Обозначения, типы. Взаимозаменяемость транзисторов.

 **Конденсаторы**

Обозначение. Устройство конденсаторов. Постоянные, построечные и переменные конденсаторы. Низкочастотные, высокочастотные, проходные конденсаторы. Кодированное обозначение конденсаторов. Цветовая маркировка.

**Блок 3**

 **Электрическая цепь и закон Ома**

Закон Ома – один из важнейших законов электротехники. Практическое использование закона Ома. Опыты.

**Блок 4**

**Сетевой блок питания**

Техника безопасности при работе с блоком питания. Расчет трансформатора. Выбор элементов, диодов, транзисторов, обмоточного провода.

 **Сборка простейших схем**

Мультивибраторы. Разновидности и область применения мультивибраторов.

**Промежуточная аттестация по итогам 1-го полугодия**

 Радиоприем. Распространение радиоволн. Детекторный приемник с усилителем низкой частоты. Сборка простейших радиоприемников, радиомикрофонов, светомузыкальных устройств, автоматов световых эффектов, конструкций на транзисторах и микросхемах.

 **ТРИЗ**

Знакомство с алгоритмом решения изобретательских задач. Решение технических задач на развитие творческого воображения. Кроссворды, ребусы, викторины.

|  |
| --- |
| **Промежуточная аттестация учащихся по результатам освоения Модуля 1** |
| **Заключительное занятие** |
|  Заключительное занятие, подведение итогов за прошедший учебный год, примерный план работы на лето и новый учебный год. |

**Блок 5**

|  |
| --- |
| **Сборка простейших действующих конструкций с применением электродвигателей, лампочек и других радиодеталей** Уроки мастерства через освоение приемов работы с электродвигателями, лампочками и радиодеталями. |
| **Изготовление роботов из радиодеталей** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
| **Изготовление транспортных средств из радиодеталей** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
| **Изготовление объемных конструкций из радиодеталей** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
| **Сборка действующей игрушки «Паук»** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
| **Сборка простейших химических источников электроэнергии из картофеля и фруктов.** |
| **Подготовка и оформление выставки и защита творческих работ учащихся объединения.** |

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**МОДУЛЬ 1**

**Промежуточная аттестация учащихся по итогам 1-го полугодия**

**1 год обучения**

Ф.И, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1.Материалы применяемые при радио конструировании:

/железо, ДВП, медь, дерево, технопласт, радиоэлементы, радиодетали/

2.Что такое резистор?

 А. Пассивный элемент электрических цепей, обладающий определённым или переменным значением электрического сопротивления. Б. Прибор для преобразования напряжения. В. Прибор для усиления сигнала

3 Что такое диод?

А. Прибор для усиления сигнала Б. -Диод – электронный элемент, обладающий различной проводимостью в зависимости от направления электрического тока.

4. Что такое транзистор?

А-. Прибор для ограничения тока Б. - Звуковоспроизводящее устройство В. -Транзистор полупроводниковый прибор, усиливающий и генерирующий электро- колебания.

5. Что такое конденсатор?

А. Прибор для конденсации чего-нибудь, накопитель зарядов Б. Прибор для усиления сигнала В. – Усилитель сигнала

Правильный ответ.

1. Применяются все перечисленные материалы

2.- А. 3.- Б. 4. –В. 5. –А.

6.На каком рисунке изображен резистор?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

1. А. Б.  В.  Г. 

7. На каком рисунке изображен выключатель?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А.  Б.  В.  Г.  Д. 

8. На каком рисунке изображен источник питания?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А. Б.  В.  Г.  Д. 

**Правильные ответы**

6.-Б. 7.-Д. 8.-Б

**Промежуточная аттестация учащихся по результатам освоения Модуля 1**

Ф.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1.Что такое закон Ома?

А.-физический закон, определяющий связь электродвижущей силы источника (или электрического напряжения) с силой тока. Б. –Закон сохранения веществ. В.- Закон распространения радиоволн

2.Принцип работы сетевого блока питания

А. Усиления напряжения Б.- Увеличения величины заряда. В.- Преобразование напряжения одной величины, на другое напряжение

3. Что такое резистор?

А.- Резистор элемент, предназначенный для линейного преобразования силы тока  в напряжение и напряжения в силу тока. Б.- Генератор импульсов В.- Усилитель сигналов

4.Виды проводимости транзистора

А.- Прямая проводимость. Б.- Обратная проводимость. В.- Все перечисленные виды проводимости

5.Чем паяют радиодетали

А.- Выжигатель. Б.- Фен. В.- Паяльник, паяльная станция.

 **Правильные ответы**

**1.-А. 2.- В 3.- А. 4.-В. 5.- В.**

 Условное обозначение деталей.

6. Условное обозначение электрической схемы

название деталей

/сопротивления, конденсатор, диод



7. Условное обозначение электрической схемы:

/транзистор, выключатель, конденсатор



8. Условное обозначение электрической схемы:

/лампочка, аккумулятор, заземление

9. Условное обозначение электрической схемы:

/сопротивление, выключатель, конденсатор/.

10. На каком рисунке изображен выключатель?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А.  Б.  В.  Г.  Д. 

**Правильные ответы:** 6-сопротивление, 7-транзистор , 8- аккумулятор,

9-конденсатор, 10-Д

**Промежуточная аттестация**

Творческая работа

Изготовление транспортных средств из радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями).

Задание : Из имеющихся наборов радиодеталей, необходимо собрать модель транспортного средства.( автомобиль, мотоцикл, трицикл и.т.д)

Учащийся самостоятельно выбирает модель, необходимые для изготовления приборы и детали.

При подведении итогов самостоятельной сборки учитывается сложность поделки, качество изготовления, креативность.

Лучшие конструкции оцениваются в 10 баллов

Средняя оценка 9 баллов

Удовлетворительно-8 баллов

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ 2**

**«МИКРОСХЕМЫ. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ. КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ РАДИОУСТРОЙСТВ»**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На втором году обучения учащиеся начинают работать с более сложными радиосхемами и конструкциями, получают и закрепляют дополнительные навыки работы с этими материалами, занимаются самостоятельной разработкой схем, печатных плат. Также учащиеся начинают знакомиться с принципами разработки схем и печатных плат на компьютере, выполняют серьезные групповые работы. Знакомятся с измерительными приборами, микросхемами.

Учащиеся развивают и активизируют знания и умения в области радиоэлектроники, изготавливают авторские работы по собственному замыслу и защищают их.

**Цель:** Мотивация учащихся к техническому образованию через освоение основ электро и радиотехники, обучение учащихся основам радиотехнического конструирования моделей из различных материалов и ознакомление с принципами работы с радиоэлектронными компонентами, их обозначения на схемах.

Программа основана на интеграции теоретического обучения с процессом практической, исследовательской, самостоятельной деятельности учащихся и технико-технологического радио конструирования.

**Задачи:**

**Образовательная** задача модуля:

Формирование и развитие у учащихся интеллектуальных и практических компетенций в области радиотехнического конструирования.

**Учебные задачи модуля:**

 **-**Сформировать положительное отношение к радиотехнике

 -Сформировать представление об основных радиоэлементах для создания радиотехнических устройств

 - Сформировать умения определения радиоэлементов, их обозначение, возможность замены по характеристикам, умение пользоваться справочными пособиями

- Правильно и эффективно использовать инструмент, оборудование, радиодетали.

Умение создавать простейшие радиотехнические устройства с применением технологических операций (чертеж схем, подготовка радиоэлементов, пайка)

Применять на практике элементы ТРИЗ

**Планируемые результаты**

В результате освоения модуля «Микросхемы. Измерительные приборы. Конструирование простейших радиоустройств» учащиеся

**должны знать:**

* обозначение, назначение радиоэлементов,
* правила качественной пайки,
* о терминологии при конструировании радио устройств,
* об основах макетирования,
* о видах материалов, применяемых в радиотехническом конструировании,
* о технике безопасности при работе с инструментами;

**должны уметь:**

* пользоваться масштабом, разрабатывать проекты, схемы и рабочие чертежи

 будущих радиотехнических устройств.

* изготавливать конструкции из различных вторичных материалов.
* учиться выполнять электромонтажные работы с помощью паяльника,
* учиться читать и составлять схемы радиоустройств,
* пользоваться измерительными приборами.

Срок реализации модуля 3 –1 год, 258 часов.

Режим занятия- 2 раза в неделю по 3 часа.

Срок обучения с 1 сентября по 15 июля

Всего учебных недель (продолжительность учебного года)- 45 недель.

# УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

# дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы

# объединения «Радиотехника +»

**«МИКРОСХЕМЫ. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ. КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ РАДИОУСТРОЙСТВ»**

# (Модуль 2)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Содержание: наименование разделов и тем** | **Теория** | **Практика** | **Всего** **часов** | **Формы контроля** | **Методическое обеспечение** | **Дата****проведения** | **Коррекция** |
| **Блок 1** |
| **1** | **Вводное занятие.** | **3** | **-** | **3** |  |  |  |  |
|  | **Знакомство с электроизмерительными приборами и работа с ними** | **15** | **30** | **45** | Беседа | Инструкция по применениюСхемы |  |  |
| 1.1 | Знакомство с широко распространенными измерительными приборами | 3 | - | 3 | Опрос |
|  |  |
| 1.2 | Порядок измерений. | 3 |  | 3 |  |  |
| 1.3 | Прибор Ц-20. Работа с прибором, практические измерения прибором.  | - | 3 | 3 |  |  |
| 1.4 | Изучение шкалы | 3 |  | 3 |  |  |
| 1.5 | Прибор Ц-20-05. Отличие от прибора Ц-20. Практические измерения прибором. | - | 3 | 3 |  |  |
| 1.6 | Приборы ТЛ-4М, мультиметры. Практическая работа с приборами. | - | 3 | 3 |  |  |
|  | **Осциллограф** | **3** | **12** | **15** |  |  |  |  |
| 1.7 | Осцилограф – общее назначение, отличие от других измерительных приборов. | 3 | - | 3 | Практическая работа с измерительной аппаратурой | Схемы. ИнструкцияИнструкционные карты |  |  |
| 1.8 | Осциллограф двухлучевой С1-17. Работа с прибором, проведение измерений. | - | 3 | 3 |  |  |
| 1.10 | Осциллограф С1-72. Работа с осциллографом, исследование формы сигнала. | - | 3 | 3 | Практическая работа с измерительной аппаратурой | Схемы, инструкции |  |  |
| 1.11 | Осциллограф «Сура». Работа с осциллографом, настройка аппаратуры. | - | 3 | 3 |  |  |
| 1.12 | Осциллограф «Сура» - продолжение практических измерений и настройки блоков радиоаппаратуры. | - | 3 | 3 |  |  |
|  | **Генератор сигналов** | **3** | **9** | **12** |  |  |  |  |
| 1.13 | Генераторы сигналов, назначение, виды, порядок работы. | 3 | - | 3 | Практическая работа с измерительной аппаратурой | СхемыИнструкции |  |  |
| 1.14 | Генератор «Сура». Порядок работы с генератором, настройка блоков радиоаппаратуры. | - | 3 | 3 |  |  |
| 1.15 | Генератор сигналов «Г4-7А». Настройка блоков аппаратуры УКВ-ЧМ диапазона. | - | 3 | 3 |  |  |
| 1.16 | Генератор ГСС-Г6-15. Работа с генератором, настройка аппаратуры. | - | 3 | 3 |  |  |
| **Блок 2** |
| **2** | **Интегральные микросхемы** | **6** | **21** | **27** |  |  |  |  |
| 2.1 | Интегральные микросхемы. Определение, Обозначение. Типы корпусов. Порядок работы. | 3 | - | 3 | Самостоятельная работа с микросхемамиОпрос | Справочные пособия Схемы |  |  |
| 2.2 |  Микросхемы серии К-155. Монтаж, демонтаж. Изготовление печатных плат под микросхемы. | - | 3 | 3 |  |  |
| 2.3 | Сборка простейших схем на микросхемах К-155. | - | 3 | 3 |  |  |
| 2.4 | Микросхемы К-142. Электронные стабилизаторы напряжения.  | - | 3 | 3 |  |  |
| 2.5 | Сборка простейших радиоустройств. | - | 3 | 3 |  |  |  |  |
| 2.6 | Сборка радиоустройств на микросхемах К-142. | - | 3 | 3 | Самостоятельная работа с микросхемамиОпрос | Схемы, справочное пособие |  |  |
| 2.7 | Микросхемы К174. Сборка радиоустройств на микросхемах серии К174, монтаж, демонтаж схем. | - | 3 | 3 |  |  |
| 2.8 | Сборка приёмных устройств на микросхемах К174, изготовление печатных плат. | 3 |  | 3 |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
| 2.9 | Микросхема К176. Особенности данной серии. Сборка простейших схем на микросхеме К176. | - | 3 | 3 |  |  |
|  | **Расчеты схем радиоэлементов на компьютере** | **5** | **22** | **27** |  |  |  |  |
| 2.10 | Особенности расчёта схем на компьютере.  | 3 | - | 3 | Самостоятельная работа |  Программы |  |  |
| 2.11 | Знакомство с компьютерными программами. | 2 | 1 | 3 |  Программы |  |  |
| 2.12 | Расчёт трансформатора на компьютере. | - | 3 | 3 |  Программы |  |  |
| 2.13 | Расчёт трансформатора на компьютере. | - | 3 | 3 |  Программы |  |  |
| 2.14 | Расчёт данных антенн на компьютере. | - | 3 | 3 |  Программы |  |  |
| 2.15 | Расчёт данных антенн на компьютере. | - | 3 | 3 |  Программы |  |  |
| 2.16 | Расчёт катушек индуктивности на компьютере. | - | 3 | 3 |  Программы |  |  |
| 2.17 | Расчёт печатных плат на компьютере. | **-** | 3 | 3 |  |  Программы |  |  |
| 2.18 | **Промежуточная аттестация учащихся по итогам 1 полугодия** | - | 3 | 3 |  |  |  |  |
|  | **Блок 3** |
| **3** | **Электромонтажные схемы и ремонт радиоаппаратуры** | **15** | **18** | **33** |  | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.1 | Блок схема радиоустройств. Назначение. | 3 | - | 3 | Опрос. Самостоятельная работа |  |  |  |
| 3.2 | Принципиальная электрическая схема радиоустройств.  | 3 | - | 3 |  |  |
| 3.3 | Электрическая схемаОтличие от блоксхем. Порядок чтения. | 3 |  | 3 |  |  |
|  3.4 | Принципиальная электрическая схема радиоустройств. | 3 | - | 3 |  |  |
| 3.5 | Назначение. Порядок чтения | 3 |  | 3 |  |  |
| 3.6 | Неисправности в усилителе. | - | 3 | 3 |  | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.7 | Неисправности в усилителе. | - | 3 | 3 |  |  |
|  |  |
| 3.8 | Неисправности в блоке питания. | - | 3 | 3 |  | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.9 | Ремонт радиоприёмника. | - | 3 | 3 | Опрос, практическая работа | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.10 | Ремонт автомата световых эффектов. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.11 | Ремонт ЦМУ. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
|  | **Конструкции схем и печатных плат.** **Радиоустройства различной сложности** | **16** | **65** | **81** | Схемы, инструкцииМонтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.12 | Схемы печатных плат. | 3 | - | 3 |  |  |
| 3.13 | Схемы печатных плат. | - | 3 | 3 |  |  |
| 3.14 | Основные требования при разработке печатных плат. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.15 | Реактивы. Изготовление растворов для травления плат. | 3 | - | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.16 | Сборка усилителя низкой частоты. | 1 | 2 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.17 | Сборка усилителя низкой частоты. | 1 | 2 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.18 | Сборка усилителя низкой частоты. | 1 | 2 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.19 | Сборка имитатора птичьих трелей. | 1 | 2 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.20 | Сборка имитатора птичьих трелей. | 1 | 2 | 3 |
| 3.21 | Сборка имитатора птичьих трелей. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.22 | Сборка имитатора птичьих трелей. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.23 | Сборка автомата световых эффектов. | 1 | 2 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.24 | Сборка автомата световых эффектов. | 1 | 2 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.25 | Сборка автомата световых эффектов. | 1 | 2 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.26 | Сборка автомата световых эффектов. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.27 | Сборка автомата световых эффектов. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.28 | Сборка модели светофора. | 1 | 2 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.29 | Сборка модели светофора. | 1 | 2 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.30 | Сборка модели светофора. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.31 | Сборка модели светофора. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.32 | Сборка цветомузыкальных устройств. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.33 | Сборка цветомузыкальных устройств. | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.34 | Сборка произвольных радиоконструкций | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.35 | Сборка произвольных радиоконструкций | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.36 | Неисправности в блоке питания. | - | 3 | 3 |  |  |  |
| 3.37 | Сборка произвольных радиоконструкций | - | 3 | 3 |  |  |  |
| 3.38 | Сборка произвольных радиоконструкций | - | 3 | 3 | Монтажные и электрические схемы |  |  |
|  | **ТРИЗ** | **3** | **6** | **9** | Монтажные и электрические схемы |  |  |
| 3.39 | Знакомство с теорией решения изобретательских задач | **1** | 2 | 3 |  |  |  |
| 3.40 | Решение изобретательских задач |  | 3 | 3 |  |  |  |
| 3.41 | **Заключительное занятие**, **Промежуточная аттестация учащихся по результатам освоения Модуля 2** | **2** | **1** | **3** |  |  |  |
| **Блок 4** |
| **4** | **«Уроки мастерства»** |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Свободное конструирование с применением электродвигателей, лампочек и других радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с электродвигателями, лампочками и радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
| 4.2 | Изготовление роботов из радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
| 4.3 | Изготовление макета транспортных средств из радиодеталей и старых блоков от радиоустройств (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
| 4.4 | Изготовление простейших измерительных приборов с применением телефонных капсюлей, светодиодов и стрелочных индикаторов (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
| 4.5 | Игра «Зарница». Телеграфный код. Азбука Морзе.  | 2 | 4 | 6 |  | Схемы |  |  |
|  |  |
| 4.6 | Подготовка и оформление выставки творческих работ учащихся объединения. | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  |
|  | Итого | 78 | 180 | 258 |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ****2 модуль** |
|  **Вводное занятие** Цели и задачи на новый учебный год. План работы объединения. Техника безопасности.**Блок 1** **Знакомство с электроизмерительными приборами и работа с ними** **Электроизмерительные приборы**Измерительные приборы Ц20, Ц20-05, ТЛ-4М. Шкала измерений и порядок измерений. Замена питания приборов. Практическая работа с измерительными приборами Ц20, Ц20-05, ТЛ-4М. Правила безопасности при измерении напряжения и силы тока.**Осциллограф**Назначение осциллографа, его особенности и возможности. Отличие осциллографа от других измерительных приборов. Порядок работы с прибором. Формы сигналов. Практические работы в проведении измерений и исследований. Настройка узлов и блоков радиоаппаратуры. **Генераторы сигналов**Генератор - вид измерительной техники. Генераторы высокочастотные, низкочастотные, генераторы шума. Генераторы «Сура», Г4 – 7А, ГСС – Г6 – 15. Алгоритм работы с генераторами. Настройка блоков радиоаппаратуры с применением генераторов. **Блок 2** **Интегральные микросхемы** Цифровые и аналоговые микросхемы. Классификация микросхем, назначения, типы. Порядок обращения с микросхемами. Блок схемы микросхем. Практическая работа в сборке радиоустройств на микросхемах. **Расчет схем радиоэлементов на компьютере**Программные системы. Проверка расчетов на компьютере. Самостоятельный расчет трансформатора, антенн, печатных плат, катушек индуктивности на компьютере. **Промежуточная аттестация по итогам 1-го полугодия 2 год обучения****Блок 3** **Электромонтажные схемы и ремонт радиоаппаратуры** Назначение блок-схемы радиоустройств. Принципиальная электрическая схема радиоустройств. Чтения схем. Порядок прохождения сигнала. Наличие общих узлов в схеме. Устранение неисправностей в блоке питания и усилителе. Ремонт несложных радиоустройств.**Конструкции схем и печатных плат. Радиоустройства различной сложности.** Расположения деталей на печатном плате. Нанесения рисунка электрических соединений. Химические составы растворов при травлении плат. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ. Конструирование усилителя низкой частоты, имитатора птичьих трелей, автомата световых эффектов, модели светофора, светомузыкальных устройств.  **ТРИЗ**Алгоритм решения изобретательских задач. Технические задачи на развитие творческого воображения: ребусы, кроссворды, викторины.  |
| **Заключительное занятие. Промежуточная аттестация по результатам освоения Модуля 2** |
|  Заключительное занятие, подведение итогов за прошедший учебный год, примерный план работы на лето и новый учебный год. |

|  |
| --- |
| **Блок 4 «Уроки мастерства»** |
| **Свободное конструирование с применением электродвигателей, лампочек и других радиодеталей** Уроки мастерства через освоение приемов работы с электродвигателями, лампочками и радиодеталями. |
|
| **Изготовление роботов из радиодеталей** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
|
| **Изготовление макета транспортных средств из радиодеталей и старых блоков от радиоустройств** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
|
| **Изготовление простейших измерительных приборов с применением телефонных капсюлей, светодиодов и стрелочных индикаторов** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
|
| **Игра «Зарница». Телеграфный код. Азбука Морзе.**  |
|
| **Подготовка и оформление выставки творческих работ учащихся объединения.** |
|

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МОДУЛЬ 2**

**Модуль 2**

**Промежуточная аттестация учащихся по итогам 1 полугодия**

**2год обучения**

Ф.И.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_-

1. Что такое электроизмерительные приборы?

 А.- Прибор для измерения уровня жидкости. Б.- класс устройств, применяемых для измерения  различных электрических величин. В.- Прибор для измерения температуры

1. Что такое осциллограф?

А.-. Осциллограф- прибор, предназначенный для исследования (наблюдения, записи, измерения) . Б.- Прибор для измерения расстояния

1. Что такое генератор сигналов?

А.- Прибор для измерения напряжения. Б.- Прибор для измерения емкости

В.- это устройство, позволяющее получать сигнал определённой формы и природы (электрический, акустический и т. д.)

1. Что такое микросхема?

А.- микроэлектронное  устройство — электронная схема произвольной сложности (кристалл), изготовленная на полупроводниковой подложке и помещённая  в неразборный корпус. Б.- Прибор для усиления сигнала.

В.- Принципиальная электрическая схема в уменьшенном масштабе.

1. Что такое усилитель низкой частоты?

А.- Прибор для регулировки напряжения. Б.- Усилитель звуковой частоты (УЗЧ*),* усилитель низкой частоты (УНЧ), усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ).

В.- Регулятор тока

 **Правильные ответы**

1. Б.
2. А.
3. В.
4. А.
5. Б.

6.На каком рисунке изображен резистор?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А- Б. В. Г. 

7. На каком рисунке изображен выключатель?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А. Б.  В. Г.

8. На каком рисунке изображен источник питания?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А.  Б.  В.  Г.

**Правильные ответы**

 6. А. 7. В. 8. А

**Промежуточная аттестация учащихся по результатам освоения Модуля 2**

Ф.И.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1.Что такое блок схема устройства?

А.- Способ соединения радиоэлементов Б.- Способ проверки устройства В. -тип схем в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями, указывающими направление сигнала

2 Что такое принципиальная электрическая схема?

А.- Обозначение деталей по системе ЕСКД Б.- Напряжение питания устройства

В.- графическое обозначение  радиоэлементов и соединений между элементами устройства.

3.Что такое транзистор?

А.- Полупроводниковый прибор, усиливающий и генерирующий электро- колебания

Б.- Накопитель зарядов В.- Прибор, проводящий ток в одном направлении.

4. Что такое проводник?

А..- Устройство, ограничивающее ток Б. Материал, который хорошо проводит электрический ток. В.- Материал, который не проводит электрический ток

5. Условное обозначение электрической схемы

название деталей

/сопротивление, конденсатор, диод

**Правильные ответы**

1. В.
2. В
3. А.
4. Б.
5. 5. Сопротивление

6.На каком рисунке изображен резистор?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А.  Б.  В.  Г.

7. На каком рисунке изображен выключатель?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А..  Б. В. Г. 

8. На каком рисунке изображен источник питания?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А.  Б.  В.  Г.

9. Что такое проводник?

А..- Устройство, ограничивающее ток Б. Материал, который хорошо проводит электрический ток. В.- Материал, который не проводит электрический ток

10.Материалы применяемые при радио конструировании:

/железо, ДВП, медь, дерево, радиоэлементы, радиодетали/

**Правильные ответы**

 6. Г. 7. Б. 8. А 9. Б 10. ( все)

**Промежуточная аттестация** Творческая работа

Изготовление роботов из радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). Задание : Из имеющихся наборов радиодеталей, необходимо собрать фигуры роботов, представляющих героев компьютерных игр, сказок, мультфильмов)

Учащийся самостоятельно выбирает какого-либо героя, необходимые для изготовления приборы и детали.

При подведении итогов самостоятельной сборки учитывается сложность поделки, качество изготовления, креативность.

Лучшие конструкции оцениваются в 10 баллов

Средняя оценка 9 баллов

Удовлетворительно-8 баллов

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ 3**

**«МЕТОДЫ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО МЫШЛЕНИЯ. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА ПРОСТЕЙШИХ РАДИОКОНСТРУКЦИЙ»**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно, узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы. Также предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к околопрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы. Модуль способствует развитию приемов направленного мышления, активизирует самостоятельную творческую деятельность. Учащиеся выбирают объект или придумывают свою схему, выполняют эскиз, составляют план работы, этапы работы, самостоятельно или в команде. Также предполагается защита данного проекта. Направление практической работы объединения 3-го года обучения определяется темами программы: «Ремонт и восстановление измерительной техники», «Изучение современных компонентов радиодеталей – SMD (сверхминиатюрные детали, детали для поверхностного монтажа), применяемых в современной бытовой и радиоэлектронной аппаратуре». Рассматриваются типы усилительных каскадов радиоустройств, основы ремонта аппаратуры, а также изготовление радиоэлектронных устройств по заказам объединений УДО, школ, организаций.

 Программа 3-го модуля содержит раздел “ Информационные технологии “. В данном разделе рассматриваются типы компьютеров, устройство, установка программного обеспечения, поиск и устранение неисправностей.

**Цель:** Мотивация учащихся к техническому образованию через освоение основ электро и радиотехники, обучение учащихся основам радиотехнического конструирования моделей из различных материалов и ознакомление с принципами работы с радиоэлектронными компонентами, их обозначения на схемах.

Программа основана на интеграции теоретического обучения с процессом практической, исследовательской, самостоятельной деятельности учащихся и технико-технологического радио конструирования.

**Задачи:**

**Образовательная** задача модуля:

Формирование и развитие у учащихся интеллектуальных и практических компетенций в области радиотехнического конструирования.

**Учебные задачи модуля:**

**-**Сформировать положительное отношение к радиотехнике

 -Сформировать представление об основных радиоэлементах для создания радиотехнических устройств

 -Сформировать умения определения радиоэлементов, их обозначение, возможность замены по характеристикам, умение пользоваться справочными пособиями

- Правильно и эффективно использовать инструмент, оборудование, радиодетали.

Умение создавать простейшие радиотехнические устройства с применением технологических операций (чертеж схем, подготовка радиоэлементов, пайка).

Применять на практике элементы ТРИЗ.

**Планируемые результаты**

В результате освоения модуля «Методы целенаправленного мышления. Самостоятельная разработка простейших радиоконструкций»учащиеся

**должны знать:**

* основы ремонта и восстановления измерительной техники,
* классификацию современных компонентов радиодеталей – SMD,
* типы усилительных каскадов радиоустройств,
* основы ремонта аппаратуры,
* изготовление радиоэлектронных устройств по заказам объединений УДО, школ, организаций,
* технику безопасности при работе с инструментами;
* типы компьютеров,
* устройство, установка программного обеспечения,
* поиск и устранение неисправностей.

**должны уметь:**

* пользоваться масштабом, разрабатывать проекты, схемы и рабочие чертежи

 измерительной техники,

* ремонтировать аппаратуру,
* учиться изготавливать радиоэлектронные устройства,
* устанавливать программное обеспечение,
* устранять неисправности.

Срок реализации модуля 5 –1 год, 258 часов.

Режим занятия- 2 раза в неделю по 3 часа.

Срок обучения с 1 сентября по 15 июля.

Всего учебных недель (продолжительность учебного года)- 45 недель.

# УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

# дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы

# объединения «Радиотехника +»

**МЕТОДЫ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО МЫШЛЕНИЯ. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА ПРОСТЕЙШИХ РАДИОКОНСТРУКЦИЙ**

# (Модуль 3)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Содержание: наименование разделов и тем** | **Теория** | **Практика** | **Всего****часов** | **Формы контроля** | **Методическое обеспечение** |  |  |
| **Блок 1** |
| **1** | **Введение. Основы техники безопасности** | **2** | **1** | **3** |  | Инструкции по ТБ |  |  |
|  | **Несложный ремонт измерительных приборов, устройств** | **5** | **10** | **15** | БеседаОпросСамостоятельная работа | Схемы.Инструкции.Руководство поэксплуатации |  |  |
| 1.1 |  Проверка, восстановление  стрелочных приборов | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 1.2 |  Проверка, восстановления  электронных мульти метров | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 1.3 | Проверка, восстановления генераторов НЧ | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 1.4 |  Проверка, восстановления  генераторов ВЧ | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 1.5 | Проверка, восстановление осциллографа | 1 | 2 | 3 |  |  |
| **Блок 2** |
| 2 | **SMD - (сверх миниатюрные детали, детали для поверхностного монтажа) SMD элементы электро и радиотехники (резисторы, конденсаторы, индуктивности.** | **6** | **6** | **12** |  |  |  |  |
| 2.1 | Технология изготовления SMD компонентов. Типы корпусов | 3 | - | 3 | БеседаОпросСамостоятельная работа | Инструкционные картыСхемы.Инструкции.Руководство поэксплуатации |  |  |
| 2.2 | Кодированное обозначение SMD компонентов | 2 | 1 | 3 |  |  |
| 2.3 | Особенности монтажа, демонтажа SMD резисторов, конденсаторов,  индуктивности | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 2.4 | Особенности монтажа, демонтажа SMD резисторов, конденсаторов, индуктивности | - | 3 | 3 |  |  |
|  | **SMD - (сверх миниатюрные детали) SMD полупроводниковые приборы (диод, транзистор, микросхемы )** | **7** | **17** | **24** |  |  |  |
| 2.5 | Интегральные микросхемыОпределения, обозначения. Типы корпусов SMD | 1 | 2 | 3 | БеседаОпросСамостоятельная работа |  |  |
| 2.6 | Свето и фотодиоды SMD.  Обозначение. Монтаж, демонтаж | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 2.7 | SMD микросхемы. Преимущества и недостатки. Монтаж и демонтаж | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 2.8 | SMD диоды. Типы корпусов.Особенности монтажа | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 2.9 | Особенности монтажа, демонтажа SMD микросхем | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 2.10 | SMD транзисторы. Типы корпусов. Особенности монтажа | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 2.11 |  Демонтаж плат с SMD компонентами | 0,5 | 2,5 | 3 |  |  |
| 2.12 | Демонтаж плат с SMDкомпонентами | 0,5 | 2,5 | 3 |  |  |
|  | **Информационные технологии****(Компьютер. Системный блок. Периферия. Программы, установка программ )** | **3** | **15** | **18** |  |  |  |  |
| 2.13 | Компьютер. Типы - настольный,  портативный. Назначение. Устройство | 1 | 2 | 3 | БеседаОпросСамостоятельная работа | Инструкционные картыСхемы.Инструкции.Руководство поэксплуатации |  |  |
| 2.14 | Системный блок. Устройство. Назначение.  | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 2.15 | Периферия - Принтеры, модемы, монитор, клавиатура и др. устройства  | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 2.16 | Программы. Установка программ | - | 3 | 3 |  |  |
| 2.17 | Программы. Установка программ | - | 3 | 3 |  |  |
| 2.18 | Неисправности компьютера. Поиск и устранение неисправности | - | 3 | 3 |  |  |
| **Блок 3** |
| 3 | **Основы ремонта бытовых радиотехнических и электронных устройств** | **7** | **23** | **30** |  | Инструкционные картыСхемы.Инструкции.Руководство поэксплуатации |  |  |
| 3.1 | Назначение инструкции и принципиальной схемы устройства | 1 | 2 | 3 | БеседаОпросСамостоятельная работа |  |  |
| 3.2 | Проверка параметров по приборам, определение отказавшего узла | 3 | - | 3 |  |  |
| 3.3 | Проверка параметров по приборам, определение отказавшего узла | - | 3 | 3 |  |  |
| 3.4 | Технология замены отказавшего элемента | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 3.5 | Настройка и проверка параметров устройства по приборам | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 3.6 | Настройка и проверка параметров устройства по приборам | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 3.7 | Проведение самостоятельногоремонта радиотехнических устройств | - |  3 |  3 |  |  |
| 3.8 | Проведение самостоятельногоремонта радиотехнических устройств | - | 3 | 3 |  |  |
| 3.8 | Проведение самостоятельногоремонта радиотехнических устройств | - | 3 | 3 |  |  |
| 3.9 | **Промежуточная аттестация учащихся по итогам 1 полугодия** | - | 3 | 3 |  |  |  |  |
| **Блок 4** |
| **4** | **Электрический ток. Основные законы** | **5** | **4** | **9** | Опрос |  |  |  |
| 4.1 |  Закон Ома. Практические опыты. | 1 | 2 | 3 | Инструкционные картыТаблицы |  |  |
| 4.2 |  Закон Кирхгоффа. Понятие о трех  фазной сети | 1 | 2 | 3 |  |  |
|  |  |
| 4.3 | Ток, напряжение, сопротивление,  мощность, единицы их измерения  | 3 | - | 3 |
|  | **Усилительные каскады на транзисторах, микросхемах** | **4** | **14** | **18** | ОпросСамостоятельная работа | Инструкционные картыТаблицыСправочное пособие |  |  |
| 4.4 | Предварительный каскад усиления | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 4.5 | Однотактный усилитель мощности, двухтактный усилитель | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 4.6 | Выходной каскад на транзисторах. Проверка параметров усилителей на макетах | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 4.7 | Выходной каскад на транзисторах. Проверка параметров усилителей на макетах  | - | 3 | 3 |  |  |
| 4.8 | Выходной каскад на микросхемах. Проверка параметров усилителей на макетах | 1 | 2 | 3 | ОпросСамостоятельная работа | Инструкционные картыТаблицыСправочное пособиеСхемыСправочное пособиеСхемы |  |  |
| 4.9 | Выходной каскад на микросхемах. Проверка параметров усилителей на макетах | - | 3 | 3 |  |  |
|  | **Разработка и изготовление радиоэлектронных приборов по заказам объединений УДО**  | **-** | **75** | **75** |  |  |
| 4.10 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.11 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.12 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.13 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.14 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.15 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.16 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 | Практическая работа, тестирование |  |  |
| 4.17 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.18 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.19 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.20 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.21 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.22 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.23 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.24 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.25 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.26 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.27 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 | Практическая работа | ТаблицыСправочное пособиеСхемы |  |  |
| 4.28 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.29 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.30 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |  |
| 4.31 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |  |
| 4.32 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 | ТаблицыСправочное пособиеСхемыСправочное пособие |  |  |
| 4.33 | Разработка и изготовление радиоустройств |  | 3 | 3 |  |  |
| 4.34 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.35 | Выходной каскад на транзисторах. Проверка параметров усилителей на макетах  | - | 3 | 3 |  |  |
| 4.36 | Выходной каскад на микросхемах. Проверка параметров усилителей на макетах | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 4.37 | Выходной каскад на микросхемах. Проверка параметров усилителей на макетах | - | 3 | 3 |  |  |
| 4.38 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
| 4.39 | Разработка и изготовление радиоустройств | **-** | 3 | 3 |  |  |
|  | **ТРИЗ** | **3** | **12** | **15** | ОпросСамостоятельная работа | Карта-задание |  |  |
| 4.40 | Теория рационализации и  изобретательства.  | 3 | - | 3 |  |  |
| 4.41 | Теория рационализации  |  | 3 | 3 |  |  |
| 4.42 | Теория изобретательства. |  | 3 | 3 |  |  |
| 4.43 |  Примеры и способы решения  технических задач  | - | 3 | 3 |  |  |
| 4.44 | **Итоговая аттестация учащихся по результатам освоения программы** | - | **3** | **3** | Самостоятельная работа | Диагностический материал |  |  |
| **БЛОК 5** |
| 5 | **«Творчество без границ»** |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.1 | Свободное конструирование с применением электродвигателей, реле, светодиодов, лампочек и других радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с электродвигателями, лампочками и радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
| 5.2 | Изготовление роботов, персонажей детских фильмов, по замыслу учащихся из радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
| 5.3 | Изготовление машин, механизмов и других транспортных средств из радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
| 5.4 | Свободное конструирование объемных конструкций зданий, сооружений из радиодеталей (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
| 5.5 | Сборка действующей игрушки «Паук» (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). | 2 | 4 | 6 | Практическая работаПрактическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
| 5.6 | Игра «Зарница». Азбука Морзе. Изготовление телеграфного ключа из подручного материала. Прием и передача сообщений на скорость. | 1 | 2 | 3 | Схемы, справочное пособие |  |  |
| 5.7 | Подготовка и оформление выставки творческих работ учащихся объединения. | 1 | 2 | 3 | Практическая работа | Схемы, справочное пособие |  |  |
|  |  | **12** | **24** | **36** |  |  |  |  |
|  | **Всего по модулю** | **57** | **201** | **258** |  |  |  |  |

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Модуль 3**

**Введение. Вопросы техники безопасности**

 Знакомство с планом работы на год, разбор индивидуальных годовых заданий. Распределение индивидуальных заданий в соответствии с уровнем подготовки, способностей и наклонности каждого учащегося третьего года обучения. Правила безопасности работы с электропаяльником, с измерительными сетевыми приборами. Правила безопасности работы на сверлильном, токарном и заточном станках.

Проверка заземления, ремонтные работы при необходимости. Проверка низковольтных электропаяльников.

**Блок 1**

**Проверка, ремонт и восстановление парка**

**контрольно-измерительных приборов**

 Проверка работоспособности приборов, проверка режимов измерения по документации на приборы, проведение ремонта при необходимости, проверка и ремонт стрелочных амперметров, вольтметров, омметров, источников питания и генераторов звуковых частот, проверка и ремонт осциллографов.

**Блок 2**

**Постоянный и переменный электрический ток. Основные законы**

Физическая сущность электрического тока. Ток, напряжение,

сопротивление, мощность, единицы их измерения. Закон Ома, законы Кирхгоффа. Физическая сущность переменного тока. Амплитуда, период, частота и фаза переменного тока. Действующее значение напряжения и тока, мощность. Понятие о трехфазной сети. Заземление и зануление.

**SMD (сверх миниатюрные детали)**

**SMD элементы электро- и радиотехники; резисторы, конденсаторы, индуктивности**.

Физическая сущность резисторов, конденсаторов и индуктивности SMD технологии. Параллельное и последовательное соединения. Особенности работы в цепях постоянного тока и в цепях переменного тока. Особенности работы с SMD деталями.

**SMD (сверх миниатюрные детали)**

**SMDполупроводниковые приборы, диод, транзистор, микросхемы.** Проводимости р- и n- типа , p-n-переход . Особенности различных полупроводниковых материалов Физическая сущность полупроводникового диода. Свето- и фотодиоды, варикапы и стабилитроны, их параметры.

Особенности работы с SMD деталями.

**Усилительные каскады на транзисторах, микросхемах**

Предварительные каскады усиления, НЧ-эмитерный повторитель, его особенности. Однотактный усилитель мощности, двухтактный усилитель. Отрицательная обратная связь. Транзисторные ключи. Выходной каскад по мостовой схеме. Проверка параметров усилителей на макетах.

**Блок 3**

**Основы ремонта бытовых радиотехнических**

 **и электронных приборов**

 Знакомство с инструкцией по эксплуатации и принципиальной схемой прибора. Знакомство с конструкцией. Проверка параметров по приборам, определение отказавшего узла, печатной платы аналитическим путем. Поиск неисправного элемента проверкой режимов его работы по постоянному току. Поиск неисправного элемента по амплитуде и по форме сигнала с помощью осцилографа. Технология замены отказавшего элемента. Настройка и проверка параметров по приборам. Проведение самостоятельного ремонта под наблюдением преподавателя.

**Промежуточная аттестация по итогам 1-го полугодия**

**Блок 4**

**Разработка и изготовление радиоэлектронных приборов**

**по заказам объединений УДО**

Разработка и изготовление проводится по индивидуальным заданиям. Разрабатываться могут следующие приборы и устройства:

 - передвижной радиоузел для проведения спортивно - массовых мероприятий; - звуковые эмитаторы; - сервоприводы для электродвигателей радиоуправляемых моделей; - звуковые маячки, радиомаячки, маломощные радиопереговорные устройства и тому подобное.

Подбор принципиальной схемы на разрабатываемый прибор, ее анализ. Аналитическая доработка схемы до требуемых параметров. Макетирование отдельных узлов и всего прибора в целом, отработка и отладка по приборам действующего макета на требуемые параметры. Самостоятельная разработка печатной платы устройства. Изготовление печатной платы. Дизайнерская проработка корпуса, внешнего вида и всей конструкции в целом. Изготовление устройства, его настройка.

**Информационные технологии. (Компьютер. Системный блок.**

**Периферия. Программы, установка программ)**

Персональный компьютер. Типы компьютеров. Устройство системного блока. Назначение плат. Периферийные устройства-модемы, принтеры и др. Программы, выбор программ. Установка программ. Неисправности. Определение неисправности.

**ТРИЗ**

Алгоритм решения изобретательских задач. Решение технических задач на развитие творческого воображения. Кроссворды, ребусы, викторины.

**Итоговая аттестация по результатам освоения программы**

|  |
| --- |
| **Заключительное занятие** |
| **Блок 5** **«Творчество без границ»** |
| **Свободное конструирование с применением электродвигателей, реле, светодиодов, лампочек и других радиодеталей** Уроки мастерства через освоение приемов работы с электродвигателями, лампочками и радиодеталями. |
| **Изготовление роботов, персонажей детских фильмов, по замыслу учащихся из радиодеталей** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
| **Изготовление машин, механизмов и других транспортных средств из радиодеталей** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
| **Свободное конструирование объемных конструкций зданий, сооружений из радиодеталей** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
| **Сборка действующей игрушки «Паук»** Уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями. |
| **Игра «Зарница». Азбука Морзе. Изготовление телеграфного ключа из подручного материала. Прием и передача сообщений на скорость.** |
| **Подготовка и оформление выставки творческих работ учащихся объединения.** |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МОДУЛЬ 3**

**Модуль 3**

**Промежуточная аттестация по итогам 1 полугодия**

**III год обучения**

1. Что такое транзистор?

А-. Прибор для ограничения тока Б. - Звуковоспроизводящее устройство В. -Транзистор полупроводниковый прибор, усиливающий и генерирующий электро- колебания.

2.Что такое резистор?

 А. Пассивный элемент электрических цепей, обладающий определённым или переменным значением электрического сопротивления. Б. Прибор для преобразования напряжения. В. Прибор для усиления сигнала

3.На каком рисунке изображен резистор?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

1. А. Б.  В.  Г. 

4.Что такое закон Ома?

А.-физический закон, определяющий связь электродвижущей силы источника (или электрического напряжения) с силой тока. Б. –Закон сохранения веществ. В.- Закон распространения радиоволн

5.На каком рисунке изображен фотодиод

А.  Б.  В.  Г.  Д. 

6.Виды проводимости транзистора

А.- Прямая проводимость. Б.- Обратная проводимость. В.- Все перечисленные виды проводимости

7. На каком рисунке изображен источник питания?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А. Б.  В.  Г.  Д. 

8. Что такое SMD компоненты

А.-  SMD-технология это прибор, монтируемый на поверхность. Б.- Набор из маломощных транзисторов В.- Набор из маломощных диодов

9.Что такое диалектрик?

А.-Материал, который хорошо проводит ток. Б.- Материал, который не проводит электрический ток. В.- Материал, который проводит ток, но имеет большое сопротивление.

10.Что такое осциллограф?

А.-. Осциллограф- прибор, предназначенный для исследования (наблюдения, записи, измерения) . Б.- Прибор для измерения расстояния

**Правильные ответы:**

1.- В. 2.-А. 3.-Б. 4.- А. 5.-Г. 6.-В 7.-Б 8.-А 9.-Б 10.-А

**Итоговая аттестация учащихся по результатам освоения программы**

1.Что такое резистор?

 А. Пассивный элемент электрических цепей, обладающий определённым или переменным значением электрического сопротивления. Б. Прибор для преобразования напряжения. В. Прибор для усиления сигнала

2 Что такое диод?

А. Прибор для усиления сигнала Б. -Диод –электронный элемент, обладающий различной проводимостью в зависимости от направления электрического тока.

3. Что такое транзистор?

А-. Прибор для ограничения тока Б. - Звуковоспроизводящее устройство В. -Транзистор полупроводниковый прибор, усиливающий и генерирующий электро- колебания.

4. Что такое конденсатор?

А. Прибор для конденсации чего-нибудь, накопитель зарядов Б. Прибор для усиления сигнала В. – Усилитель сигнала

5.Виды проводимости транзистора

А.- Прямая проводимость. Б.- Обратная проводимость. В.- Все перечисленные виды проводимости

Условное обозначение деталей.

6. Условное обозначение электрической схемы:

/А-транзистор,Б- выключатель, В-конденсатор

7. Условное обозначение электрической схемы:

/А-сопротивление, Б-выключатель, В-конденсатор/.

8. На каком рисунке изображен выключатель?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А.  Б.  В.  Г.  Д. 

9.Что такое блок схема устройства?

А.- Способ соединения радиоэлементов Б.- Способ проверки устройства В. -тип схем в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями, указывающими направление сигнала

10. Что такое принципиальная электрическая схема?

А.- Обозначение деталей по системе ЕСКД Б.- Напряжение питания устройства

В.- графическое обозначение  радиоэлементов и соединений между элементами устройства.

11.Что такое транзистор?

А.- Полупроводниковый прибор, усиливающий и генерирующий электро- колебания

Б.- Накопитель зарядов В.- Прибор, проводящий ток в одном направлении.

12. Что такое проводник?

А..- Устройство, ограничивающее ток Б. -Материал, который хорошо проводит электрический ток. В.- Материал, который не проводит электрический ток

13.На каком рисунке изображен резистор?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А- Б. В. Г. 

14. На каком рисунке изображен фотодиод?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А. Б.  В. Г.

15. На каком рисунке изображен источник питания?

 ( подчеркнуть правильный ответ)

А.  Б.  В.  Г.

**Правильные ответы**

1. А. 2. Б. 3. В 4. А 5. В 6. А 7. В 8. Д 9. В 10. В 11. А 12.Б

13. А 14.А 15. А

**Промежуточная аттестация**

Творческая работа

Сборка действующей игрушки «Паук» (уроки мастерства через освоение приемов работы с радиодеталями). Задание : Из имеющихся наборов радиодеталей, необходимо собрать конструкцию напоминающую паука, установить моторчик, элементы питания и другие атрибуты для улучшения внешнего вида и качества передвижения.

Учащийся самостоятельно выбирает необходимые для изготовления приборы и детали.

При подведении итогов самостоятельной сборки учитывается сложность поделки, качество изготовления, креативность, маневренность и скорость передвижения

Лучшие конструкции оцениваются в 10 баллов

Средняя оценка 9 баллов

Удовлетворительно-8 баллов

 **КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**Учебный график**

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеобразовательной модульной программе определяется календарным учебном графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 -14, пункт 8.3, приложение №3)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименованиемодуля | Возраст учащихся (лет) | Продолжительностьзанятий(ак. час) | Периодичность занятий | Часов по модулю в год | Всего часов по модулю |
| 1 | I«Основы электро и радиотехники» | 10-12 | 3 | 2 | 258 | 258 |
| 2 | II«Микросхемы. Измерительные приборы. Конструирование простейших радиоустройств» | 12-14 | 3 | 2 | 258 | 258 |
| 3 | III«Методы целенаправленного мышления. Самостоятельная разработка простейших радио-конструкций» | 14-18 | 3 | 2 | 258 | 258 |

**Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение программы**

Программа реализуется в помещении МБУ ДО СЮТ.

Место проведения занятий: учебный кабинет объединения «Радиотехника +»

В процессе занятий используется необходимые инструменты, наглядный и раздаточный материал.

Особое внимание при работе уделяется соблюдению техники безопасности.

Завершенные работы учащихся и инструменты хранятся в учебном кабинете в отдельных шкафах.

**1.Перечень наглядных пособий, инструментов и материалов,**

используемых на занятиях в объединении «Радиотехника +»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Наглядные пособия*** | ***Материалы*** | ***Инструменты*** |
| Плакаты | Бумага, картон | Карандаш |
| Таблицы | Проволока | Линейка |
| Карточки | Текстолит | Ножницы |
| Ребусы, кроссворды | Лаки – краски | Шило |
| Шаблоны | Пластик | Ножи |
| Чертежи, схемы | Припой | Измерительные приборы |
| Инструкционные карты | канифоль | Паяльник |
| Технологические карты | Электро и радиодетали | Ножовка по металлу |

**Информационное обеспечение программы:**

Для реализации программы используются следующие методические материалы:

- учебно - тематический план;

- учебные пособия по технологии изготовления изделий;

- методические рекомендации по выполнению творческих работ;

- плакаты с чертежами, схемами и эскизами;

- методическая литература для педагога и учащихся.

**Кадровое обеспечение**

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА**

1. Алексеева Т.В., Ушакова Л.Н., Мамутин С.А., Комлева М.А., Эвристические методы для конструирования и моделирования предметного мира[Текст]: Учебно-методическое пособие. – Новокузнецк: ЦТТ «Меридиан», 2004. – 49 с.
2. ВыгодскийЛ.С. Воображение и творчество в детском возраст [Текст]:Психол. Счерк: Кн. Для учителя. – 4-е изд. – М.: Просвещение. 1999. – 93с.
3. Выгонов В. В. Начальная школа: Трудовое обучение: Поделки, модели, игрушки[Текст]: Книга для учителя.- М.: Издательство «Первое сентября», 2002. – 256 с.
4. Кузнецов М.Е., Кузнецов С.М. ТРИЗ-задачи в процессе личностно-ориентированного обучения школьников [Текст]: Учебно-методическое пособие.// Под ред. Профессора А.Н. Ростовцева. – Новокузнецк: РИО НГПИ, 2001. – 84 с.
5. Развивающие игры: знания и сообразительность[Текст]: – СПб.: Дельта, 1998. – 208 с.
6. Я иду на урок в начальную школу: Внеклассная работа: Олимпиады и интеллектуальные игры[Текст]: Книга для учителя. –М.:Издательство «Первое сентября», 2000. – 256 с.

7..Горев Л. А. Занимательные опыты по физике [Текст]// - М.: Просвещение, 1977г, с.64.

8.Николаенко М.Н. Секреты радиолюбителя-конструктора [Текст]// - М.:NTPress, 2006г, с.145

9.Николаенко М.Н. Самоучитель по радиоэлектронике [Текст]// - М.:NTPress, 2006г,

с.156.

10.Перельман Я.И. Занимательная физика [Текст]// - М: Наука, 1972г, с.112.

11.Сикорук Л.Л. Физика для малышей [Текст]// - М.: Педагогика, 1973г, с.168.

12. Тарасов Б.В. Самоделки школьника [Текст]// - М.: Просвещение, 1968, с.82.

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ**

1. Бул М. Космос /М. Бул; пер с нем. Г. Яшиной[Текст]: – М.: ООО «Издательство Астель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 40 с.
2. Горков В., Авдеев Ю. Космическая азбука[Текст]: М. «Детская литература», 1990. – 175 с.
3. Детская энциклопедияизд. «Росмен» 1994 г. [Текст]: ЖдейнЭллиотт и Колин Кинг пер. Е. Коржева. – С. 2- 7, С. 74 - 75
4. Машинистов В.Г.Дидактический материал по трудовому обучению[Текст]: Пособие для учащихся 1 кл. четырехл. нач. шк. – М.: Просвещение, 1988. – 95 с.
5. Орлова Н. Дом и то, что в нем: энциклопедия [Текст]: оформление серии Л. Яковлевой. – М.: ООО « РОСМЭН – ИЗДАТ», 2000. – С. 22 – 28, С. 98 – 103.
6. Что такое. Кто такой[Текст]: В 3 т. 3 – 4-е издание, перераб и доп. – М.: Педагогика – Пресс, 1994. – С. 119 – 122, С. 213 – 214
7. Я познаю мир: Детская энциклопедия.: Игрушки [Текст]: Автор-сост. Н.Г. Юрина. – М.: ООО фирма «Издательство АСТ», ЗАО «Издательский дом «Семейная библиотека», 1999. – 496 с.

8.Горев Л. А. Занимательные опыты по физике [Текст]// - М.: Просвещение, 1977г, с.64.Николаенко М.Н. Секреты радиолюбителя-конструктора [Текст]// - М.:NTPress, 2006г, с.145

9.Николаенко М.Н. Самоучитель по радиоэлектронике [Текст]// - М.:NTPress, 2006г,

с.156.

10.Перельман Я.И. Занимательная физика [Текст]// - М: Наука, 1972г, с.112.

11.Сикорук Л.Л. Физика для малышей [Текст]// - М.: Педагогика, 1973г, с.168.

12.Тарасов Б.В. Самоделки школьника [Текст]// - М.: Просвещение, 1968, с.82.

13. ЧандрасекарБ. Почему все вокруг такое, какое оно есть? [Текст]// - Физика, 2002-2004г.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

# МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Конспекты занятий**

**Тема: «Полупроводниковые приборы. Диоды».**

**Цель:** формирование первоначального понятия о назначении, действии и основном свойстве полупроводниковых диодов.

**Задачи:**

1.Дать понятие о назначении, действии и основном свойстве полупроводниковых диодов.

2.Формировать навыки применения свойств односторонней проводимости.

3.Воспитывать культуру умственного труда, настойчивость, целеустремленность, творческую активность, самостоятельность.

**Оборудование:** источник питания, полупроводниковые диоды, электролампочки, провода соединительные, демонстрационный стенд, электроизмерительный прибор – тестер, информационные плакаты.

**Ход занятия:**

**1. Организационный момент:**

(Создание благоприятного психологического настроя и активация внимания).

**2. Введение. Подготовка к повторению и обобщению пройденного материала.**

* Условно-графические обозначения радиоэлементов.
* Что такое электрический ток.
* Сила тока, единицы измерения.

Группа учащихся разбивается на команды и проводится конкурс «Кто больше нарисует условно-графических обозначений радиоэлементов и объяснит их назначение».

***Сообщение темы и цели занятия.***

Полупроводники. Диоды.

***Объяснение перспективы.***

Чтобы изучить современную радиоэлектронику, надо, прежде всего, знать принципы устройства и физические основы работы этих приборов, их характеристики и параметры, а также важнейшие свойства, определяющие возможность их применения в радиоэлектронной аппаратуре.

Использование полупроводниковых приборов дает огромную экономию в расходовании электрической энергии источников питания и позволяет во много раз уменьшить размеры и массу аппаратуры. Минимальная мощность для питания электронной лампы составляет 0,1 Вт, а для транзистора она может быть 1мкВт, т.е. в 100000 раз меньше.

Рассмотрим по порядку, что из себя представляют полупроводники, какими свойствами обладают, и какие полупроводниковые приборы на их основе созданы, какие занимательные опыты можно провести с ними.

**3. Теоретическая часть. Объяснение нового материала.**

* Все вещества, встречающиеся в природе, по своим электропроводным свойствам делятся на три группы:
* Проводники,
* изоляторы (диэлектрики),
* полупроводники
* К полупроводникам относится гораздо больше веществ, чем к проводникам и изоляторам. В изготовлении радиоприборов наибольшее распространение получили 4-х валентные германий Ge и кремний Si.
* Электрический ток полупроводников обуславливается движением свободных электронов и так называемых "дырок".
* Свободные электроны, покинувшие свои атомы, создают n- проводимость (n - первая буква латинского слова negativus - отрицательный). Дырки создают в полупроводнике р - проводимость (р - первая буква латинского слова positivus- положительный).
* В чистом проводнике число свободных электронов и дырок одинаково.
* Добавляя примеси, можно получить полупроводник с преобладанием электронной или дырочной проводимостью.
* Важнейшее свойство р- и n- полупроводников - односторонняя проводимость в месте спайки. Эта спайка называется p-n переходом.

В 4-х валентный кристалл германия (кремния) добавить 5-ти валентный мышьяк (сурьму) то получим n - проводник.

При добавлении 3-х валентного индия , получим р - проводник.

* 
* рис. 1
* Когда "плюс" источника соединен с р- областью, говорят что переход включен в прямом направлении, а когда минус источника тока соединен с р- областью, переход включен в обратном направлении.
* Одностороння проводимость р и n перехода является основой действия полупроводниковых диодов, транзисторов и др.
* Имея представление о полупроводнике, теперь приступим к изучению диода.
* Приставка "ди" - означает два, указывающая на две примыкающие зоны разной проводимости.

Вентиль велосипедной шины (нипель). Воздух через него может проходить лишь в одном направлении - внутрь камеры. Но существует и электрический вентиль. Это диод - полупроводниковая деталь с двумя проволочными выводами с обоих концов.



рис. 2

По конструкции полупроводниковые диоды могут быть плоскостными или точечными.

* Плоскостные диоды имеют большую площадь электронно- дырочного перехода и применяются в цепях, в которых протекают большие токи.
* Точечные диоды отличаются малой площадью электронно-дырочного перехода и применяются в цепях с малыми токами.



рис. 3

* Условно-графическое обозначение диода. Треугольник соответствует р- области и называется анодом, а прямолинейный отрезок, называется катодом, представляет n- область.
* В зависимости от назначения диода его УГО может иметь дополнительные символы.

Основные параметры, по которым характеризуются диоды.

* Прямой ток диода.
* Обратный ток диода.

*Закрепление материала.*

А сейчас приступим к проведению опытов с диодами.



рис. 4



рис. 5

Изменение полярности подключения источника питания в цепи, содержащей полупроводниковый диод.

Соединяем последовательно батарею 3336Л и лампочку накаливания МН3,5 – 0.28 (на напряжение 3.5В и ток накала 0.28А) и подключаем эту цепь к сплавному диоду из серии Д7 или Д226 так, чтобы на анод диода непосредственно или через лампочку подавалось положительное, а на катод – отрицательное напряжение батареи (рис 3, рис.4). Лампочка должна гореть полным накалом. Затем изменяем полярность подключения цепи “батарея – лампочка” на обратную (рис. 3, рис.4). Если диод исправный – лампочка не горит. В этом опыте лампочка накаливания выполняет двойную функцию: служит индикатором тока в цепи и ограничивает ток в этой цепи до 0.28А, тем самым защищая диод от перегрузки. Последовательно с батареей и лампочкой накаливания можно включить еще миллиамперметр на ток 300…500мА, который бы фиксировал прямой и обратный ток через диод.

**4.Практическая работа. Контрольный момент:**

* Начертите схему электрической цепи, состоящей из источника постоянного тока, микродвигателя, 2-х диодов, так, чтобы с помощью выключателей изменять направление вращение ротора микродвигателя.
* Определите полюса батареи для карманного фонаря с помощью полупроводникового диода.
* Самостоятельно изучите проводимость диода на демонстрационном стенде. Изучение односторонней проводимости диода.



рис.7

**5.Подведение итогов, рефлексия.**

Оценка успешности в достижении задач занятия (как работали, что узнали или усвоили)

определение результативности и полезности занятия через самооценку учащихся.

**Тема:«Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора».**

**Цель:** изучить понятие конденсатор, энергия заряженного конденсатора.

**Задачи:**

1.Ввести понятие конденсатора как системы двух проводников, разделённых слоем диэлектрика; показать внешний вид, устройство, маркировку конденсаторов постоянной и переменной ёмкости; выяснить, от чего зависит ёмкость плоского конденсатора;

ввести понятие энергия заряженного конденсатора.

2***.***Формировать умение сравнивать явления, делать выводы и обобщения по данной теме; работать над формированием умений анализировать свойства на основе знаний; развивать познавательный интерес к физике и технике.

3***.***Воспитывать интерес к познанию законов природы и их применению в жизни.

**Оборудование:** компьютер, конденсатор (2мкф), плоский конденсатор, конденсатор переменной ёмкости, батарея конденсаторов, наборы радиоконденсаторов постоянной и переменной ёмкости (бумажные, электролитические, керамические, стеклокерамические, плёночные спиральные, слюдяные); наборы для фронтального опыта (2 жестяные и 1 стеклянная пластины, линейка).

**Ход занятия:**

**1. Организационный момент.**

**2. Введение. Сообщение темы, цели занятия. Вступительная беседа.**

*-* Приходилось ли вам сталкиваться с профессией мастера по ремонту телерадиоаппаратуры? Как вы думаете, чем он занимается?

*/*Выявляет причины неисправности, осуществляет замену вышедших из строя деталей/.

*-* Можете назвать эти детали?

/Диоды, триоды, транзисторы, конденсаторы…/

-Какие знания по физике нужны для работы телемастеру?

*/*Устройство, назначение, принцип действия, правила включения приборов/.

**3. Теоретическая часть. Объяснение нового материала.**

С одной из радиодеталей познакомимся сегодня подробнее. Это конденсатор. Он может накапливать большой электрический заряд а, следовательно, тесно связан с материалом, который мы изучаем. Итак, тема урока: Конденсаторы.

Педагог: Какие цели мы поставим сегодня на уроке?

**Вызов**

**Задание№1**

Педагог предлагает детям поиграть в игру «Верите ли вы, что…».

*Правила игры:*

1. У вас на столах лежат листочки, на которых начерчена таблица, как у меня на доске. Цифрами я указала № вопросов.

2. Я вам читаю вопросы, которые начинаются со слов «Верите ли Вы, что ...». Вы обсуждаете ответы в группах.

3. Если вы верите, то во второй строке поставьте знак «+», если нет, то «-».

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | 2. | 3. | 4 | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Вопросы:

1. Верите ли Вы, что электрический заряд измеряется в Кулонах?
2. что существует три вида электрического заряда?
3. что вокруг каждого электрического заряда всегда существует электрического поля и оно материально ?
4. что диэлектриками называются такие материалы в которых имеются свободные носители электрических зарядов?
5. что физическая величина характеризующая свободность двух проводников накапливать электрический заряд называют электроёмкость?
6. что единица электроёмкости СИ – фарад?
7. что большой электроёмкостью обладают системы из двух проводников, называемые конденсаторами ?
8. что под зарядами конденсатора понимают абсолютное значения заряда одно из обкладок?
9. что электроёмкость плоского конденсатора не зависит от свойства диэлектрика между обкладками?
10. что основное применение в кулинарии?

*Осмысление*

**Задание №2**

Составьте кластер к слову “Конденсатор”. При выполнении данной работы учащиеся делятся на группы по 4 человека. Они выписывают все слова, которые у них ассоциируются с данным словом. Данную работу они выполняют самостоятельно читают параграф учебника или другой литературы по радио технике “Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора” и работу по составлению кластера, это позволит сделать кластер более полным.

Каждая группа вычерчивает кластер на плакате и проводит презентацию своего кластера.

Например:

Общее обсуждение результатов.

**Физминутка**

*Вот помощники мои,*

 *Их как хочешь поверни.*

 *Раз, два, три, четыре, пять.*

 *Постучали, повернули*

 *И работать захотели.*

 *Тихо все на место сели.*

**Задание №3** *(всем группам)*

Опыт "Вычисление ёмкости плоского конденсатора"

Инструкция по постановке опыта:

Постройте и вычислите ёмкость плоского конденсатора.

Оборудование: 2 жестяные и 1 стеклянная пластины; штангенциркуль; линейка;

1. Соберите плоский конденсатор из имеющихся материалов.

2. Сделайте необходимые измерения и вычислите электроёмкость плоского конденсатора.

3. Результаты измерений и вычислений запишите в тетрадь.

С = Ео Е S/d

Ео = 8,85 . 10-12ф/м

 Е = 7

Пример расчета:

d = 2,8 . 10-3м

 S = (0,08 . 0,03)м2 = 2,4 . 10-3м2

 С = 53,1 . 10-12ф = 53пф

**Задание № 4**. Рассмотрите внешний вид, устройство, маркировку (на каждом столе – конденсаторы различных видов).

Учащиеся называют маркировку конденсатора, педагог её комментирует:

***Пер.группа***: Бумажный: 2 полоски алюминиевой фольги, изолированы бумагой, пропитанной парафином. Б. и Г. – бумажный малогабаритный

***Вторая группа*:** КЭ-2М – конденсатор электролитический, малогабаритный Г – герметизированный Ц – цилиндрический. 1 обкладка – фольга, 2 обкладка – бумага, пропитанная раствором электролита; диэлектрик – плёнка оксидов, покрывающая 1-ю обкладку. КЭ бывают с твёрдым диэлектриком и с жидким (например: водный раствор борной кислоты с нашатырным спиртом). Имеют большие габариты, сложную конструкцию, С до 2000 мкф.

***Третья группа***: Керамические (стеклокерамические) высокого (до3Кв) и низкого (до500 В) напряжения.

***Четвертая группа***: Плёночные ПСО – открытые, спиральные (тип намотки)

Слюдяные опресованные КСО (пластинки слюды чередуются с металлическими обкладками).

Номинальные ёмкости по ГОСТ 2516-60 г. от 1пф до 100 мкф. (кроме электролитических – до 5000 мкф.)

Это всё конденсаторы постоянной ёмкости – конструкция не предусматривает изменение ёмкости. На них указывается номинальное напряжение (в цепь с большим напряжением включать нельзя!!) *(Слайд7-9)*

*Следующее занятие мы посветим решению задач по данной теме.*

**4. Подведение итогов, рефлексия.**

А теперь давайте вернемся к нашим вопросам, снова ответим на них и проверим, не ошиблись ли мы в своих предположениях.

- Я снова читаю вопросы. Во 2-ой строке вы ставите нужный знак.

Руководитель читает вопросы, дети отвечают.

- По каким вопросам ваше мнение совпало?

- Объясните, почему вы так решили?

- По каким вопросам ваше мнение изменилось? Почему?

**Задание №5:** Составьте «синквейн» к слову конденсатор:

**Например:** Конденсатор

Плоский, бумажный…

Характеризирует, накапливает, применяют

Система проводников очень большой электроёмкостью.

**Тема: «Законы постоянного тока. Последовательное и параллельное соединение резисторов».**

**Цель:** дать понятие о резисторах, последовательном и параллельном соединении резисторов.

**Задачи:**

1.Ввести понятие резистора; показать внешний вид, устройство, ввести понятие последовательного и параллельного соединения резисторов.

2***.***Развивать умение подбирать необходимое сопротивление для получения нужной нам силы тока, делать выводы и обобщения по данной теме.

3***.***Воспитывать интерес к познанию законов природы и их применению в жизни.

**Оборудование:** электрические схемы,набор лампочек-гирлянд,тренажеры.

**Ход занятия:**

**1. Организационный момент**

**2. Введение. Сообщение темы, цели занятия. Вступительная беседа.**

На прошлом уроке мы ввели понятие сопротивления. Сопротивление является основной электрической характеристикой проводников и большинства приборов.

В реальности как каждый прибор обладает своим собственным сопротивлением, так и проводники, соединяющие их. Для решений задач же мы считаем все проводники идеальными (не обладающими сопротивлением), а все сопротивление в цепи – сосредоточенным в подключенных элементах.

**3.Теоретическая часть. Объяснение нового материала. Работа по схемам.**

**1.Резисторы.**

Практически все сопротивление цепи заключено в приборах – резисторах (рис. 1). Понятия резистор и сопротивление так тесно связаны, что их часто отождествляют, что, конечно же, неверно.



Рис. 1. Резисторы ([Источник](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80))

На электрической схеме резистор обозначается так (рис. 2):



Рис. 2. Обозначение резистора на электрической схеме

Отдельно взятый резистор является участком цепи, и для него справедлив закон Ома:



Из которого:



Перемножив силу тока, протекающего через резистор, и сопротивление резистора, можно получить значение напряжения на резисторе, или же напряжение на концах резистора.

[**2. Последовательное соединение**](http://interneturok.ru/ru/school/physics/10-klass/osnovy-elektrodinamiki/posledovatelnoe-i-parallelnoe-soedinenie-rezistorov#videoplayer)

Для получения нужной нам силы тока гораздо удобнее подбирать необходимое сопротивление при постоянном напряжении, чем подбирать нужный источник питания. И иногда резистор нужного сопротивления нельзя достать, в таком случае необходимо соединить определенным образом несколько других резисторов (как и в случае с конденсаторами из прошлой темы). Принципиально разных соединений существует два: последовательное и параллельное. Начнем с первого.

Последовательное соединение осуществляется подключением резисторов друг за другом без разветвления проводника (рис. 3):



Рис. 3. Пример последовательного соединения

Основная задача – это понять, как связаны параметры каждого резистора в соединении с параметрами эквивалентного резистора (как будто весь блок последовательных резисторов  мы заменили одним резистором )

В первую очередь такое соединение не дает никакой возможности зарядам в разном количестве проходить через разные резисторы в цепи, поэтому:



Напряжение же, напротив, будет разным. Так как работа электрического поля по переносу заряда через весь блок – это сумма работ по переносу заряда через каждый резистор:



Воспользовавшись законом Ома в последнем равенстве:



мы получим выражение для сопротивлений:



Главная проблема последовательного соединения – это то, что в случае разрыва цепи в каком-то одном месте ток перестает идти во всей цепи. Ярким примером последовательного соединения являются гирлянды (рис. 4).



Рис. 4. Лампочки гирлянд соединены последовательно

[**3. Параллельное соединение**](http://interneturok.ru/ru/school/physics/10-klass/osnovy-elektrodinamiki/posledovatelnoe-i-parallelnoe-soedinenie-rezistorov#videoplayer)

Параллельным называется соединение, при котором концы всех резисторов имеют общую точку – «узел» (рис. 5):



Рис. 5. Параллельное сопротивление

В данном соединении эквивалентные напряжение, сила тока и сопротивления ищутся по-другому.

Во-первых, так как концы всего блока совпадают с концами каждого резистора, все напряжения равны между собой и равны эквивалентному:



Заряд же, прошедший за единицу времени через весь блок, равен сумме зарядов, прошедших через каждый отдельный резистор в соединении. Поэтому:



Теперь, подставив в последнее равенство закон Ома:



мы получим выражение для эквивалентного сопротивления:



Стоит отметить, что в большинстве цепей применяются смешанные соединения.

На следующем занятии мы будем изучать работу и мощность электрического тока.

**4.Практическая работа.**

Работа на тренажерах.

**5.Подведение итогов, рефлексия.**

- Как следует подключать одинаковые резисторы для получения минимального сопротивления?

- К источнику питания 48 В подключили три резистора, соединенных последовательно. Сила тока через первый – 1 А, сопротивление второго – 12 Ом, а напряжение на третьем – 18 В. Найти сопротивления первых двух резисторов.

- Как следует подключать амперметр для измерения силы тока? Какое должно быть сопротивление амперметра?

- Как следует подключать вольтметр для измерения напряжения? Какое должно быть сопротивление вольтметра?

**Что такое звук?**

Звук - это, конечно, то, что мы слышим. А что же мы слышим? Что такое попадает к нам в уши? Наверняка ты видел волны на воде. Волны бывают и от брошенного камешка, и от ветра, и от проходящего мимо корабля. Что такое эти волны? Да это просто бугры и впадины, которые бегут по воде. Волны на воде - это чудесные волны, таких мало, почти и совсем нет. Присмотрись к ним повнимательней при первой же возможности. Вообще в природе очень много явлений, похожих на волну, но таких, чтобы можно было своими глазами увидеть бегущие бугры и впадины, совсем мало. Оказывается, что звуки - это тоже волны, только бегущие в воздухе. Мы не видим "бугров" и "впадин" в воздухе, потому что мы вообще воздух почти не видим. А "бугры" в воздухе - это места, где воздух погуще, а "впадины" - это места, где воздух пореже. Воздух - это же газ, он очень упругий. В местах, где он стал погуще, молекулы сталкиваются почаще и стремятся поэтому разлететься, стать пореже. А в места, где воздух стал пореже, набегают молекулы из соседних мест, и воздух там становится погуще. Эти чередования густого и редкого воздуха мы не видим, и это хорошо, а то нам трудно было бы различать предметы при сильном шуме. Зато мы можем их слышать.

Ухо человека устроено очень сложно, я расскажу только про одну его часть, которая первой откликается на звук. Это барабанная перепонка - очень тоненькая натянутая плёночка. Эта плёночка под напором густого воздуха прогибается сильно, а от редкого воздуха прогибается слабо. Затем этот прогиб барабанной перепонки усиливается и превращается в специальные сигналы, которые несутся в мозг. Наверное, ты знаешь, что головной мозг - это то, чем мы думаем, помним, фантазируем. Он умеет очень многое, в том числе и понимать сигналы, приходящие от ушей. Он выделяет из них речь, пение птиц, шум ветра и прочие звуки нашего мира, которые на самом деле - только волнообразное чередование "густого" и "редкого" воздуха.

Так же, как человек видит не все фотоны, он слышит не все звуки. Если в воздухе "бугры" и "впадины" сменяют друг друга чаще, чем 20 тысяч раз в секунду, то человек перестаёт такой звук слышать - барабанная перепонка просто не поспевает за такими быстрыми изменениями. Такие звуки называют ультразвуком. Но кое-кто эти звуки слышит хорошо. Летучие мыши с помощью ультразвука находят в полной темноте ночных мотыльков. Уши заменяют им глаза. И если "бугры" и "впадины" меняются слишком медленно - меньше, чем 20 раз в секунду, то человек тоже перестаёт их слышать. Эти "медленные" звуки называют инфразвуком. Инфразвуки используют, например, слоны. Главная слониха в стаде издаёт специальные инфразвуковые сигналы, чтобы никто не потерялся.

В воде звуки хорошо распространяются, даже лучше и быстрее, чем в воздухе. Это такое же чередование более плотной и более "разреженной" воды. Так что волны в воде бывают не только такие, которые видно, но и такие, которые слышно. Киты и дельфины говорят друг с другом с помощью ультразвука. С тех пор, как учёные научились записывать их разговоры, они пытаются разгадать дельфиний язык. Пока это никому не удалось, но кто знает, что будет в будущем?