

**Содержание.**

1. Пояснительная записка

2. Календарный учебный график

3. Учебный план

4. Содержание программы

5. Оценочные и методические материалы (методические обеспечение программы)

6. Список литературы

7. Рабочая программа 1 года обучения

8. Рабочая программа 2 года обучения (группа №3)

9. Рабочая программа 3 года обучения (группа №1)

10. Рабочая программа 3 года обучения (группа №2)

**1. Пояснительная записка**

Дополнительная (общеразвивающая) образовательная программа «Радиомоделирование» разработана согласно требованиям Локального акта «Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных (общеразвивающих) образовательных программ в МБУДО «Детский оздоровительно-образовательный центр города Ельца».

Данная программа имеет **техническую направленность.**

Программа направлена на формирование и развитие творческих способностей обучающихся, удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном, техническом развитии. Развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к техническому творчеству, техническому моделированию.

**Новизна программы.**

 Программа «Радиомоделирование» даёт возможность социального и профессионального самоопределения личности ребёнка, а так же развитию мотивации личности к научно-техническому познанию и творчеству. Материал программы способствует целенаправленному применению имеющихся знаний и практических навыков при разработке и изготовлении радиоэлектронных устройств, подводит обучающихся к самостоятельному конструированию приёмной и усилительной радиоаппаратуры, средств автоматики и электронных игрушек. Развивает их творческую активность, самостоятельность, целеустремлённость, прививает навыки выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ, т.е. учит решать практические задачи.

**Актуальность программы.**

Актуальность программы заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки, оказывает комплексное обучающее, развивающее, воспитательное и здоровьесберегающее воздействие, способствует формированию эстетических и нравственных качеств личности, приобщает детей к техническому творчеству.

**Актуальность программы определяется** потребностью общества в специалистах, владеющих профессиональными навыками и умением пользоваться различными электроприборами, электроинструментом, грамотным чтением электрических, электромонтажных и кабельных схем при соединении источников и потребителей электроэнергии;  Данная дополнительная (общеразвивающая) образовательная программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:

 1. Созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения.

 2. Удовлетворению индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчестве.

 3. Формированию и развитию творческих способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся.

 4. Обеспечению духовно-нравственного, гражданского, патриотического, трудового воспитания обучающихся;

 5. Формированию культуры здорового и безопасного образа жизни, укреплению здоровья обучающихся.

 6. Определению и выбору обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучению и освоению конкретных специальностей.

 7. Более лёгкой адаптации «во взрослой» жизни.

**Педагогическая целесообразность.**

Педагогическая целесообразность программы обусловлена тем, что объединение«Радиомоделирование» открывает детям путь к техническому творчеству, развивает их фантазию и технические возможности. Программа построена «от простого к сложному». Рассматриваются различные методики выполнения электронных изделий с использованием бывших в употреблению электронных устройств, пришедших в негодность или ставшими не нужными. Предполагается развитие ребенка в самых различных направлениях: конструкторское мышление, художественно-эстетический вкус, образное и пространственное мышление. Все это необходимо современному человеку, чтобы осознать себя гармонично развитой личностью. Создавая свои простые конструкции, ребенок готовится стать созидателем доброго мира.

 **Цели и задачи программы.**

**Цель программы -** развитие личности ребенка, способного к творческому самовыражению через овладение основами радиомоделирования и безопасном применении полученных в объединении знаний и навыков в быту.

**Задачи программы.**

**Обучающие:** - обогатить словарный запас обучающихся посредством использования технической терминологии;

 - сформировать навыки безопасной работы с инструментом и приборами при изготовлении электронных конструкций.

 **Развивающие:**

 - пробудить у детей интерес к техническому творчеству;

 - развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей каждого ребенка.

 **Воспитательные:**

 - воспитывать трудолюбие, аккуратность, усидчивость и настойчивость в достижении цели;

 - формировать у детей чувство патриотизма, чувство гордости за свою Родину, готовности к защите интересов Отечества, ответственности за будущее России;

 - вырастить достойную смену трудовых и научных работников для Российского народного хозяйства.

**Планируемые результаты.**

 **Планируемые результаты 1-го года обучения.**

Обучающиеся должны научиться различать всевозможные электронные компоненты по внешнему виду, находить их на электронных схемах и знать их принцип действия; разбираться в применяемых монтажных инструментах. Знать и соблюдать правила техники безопасности. Собирать простейшие схемы.

Освоив программу первого года, обучающиеся приобретают устойчивые знания:

 - о предмете радиомоделирования, спектре применения его знаний в быту, промышленности, науке, рациональном оборудовании рабочего места. Правил техники безопасности, пожарной безопасности;

 - об оборудование монтажного стола, припоях и флюсах;

 - об обозначениях: резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, радиоламп, полупроводниковых приборов, розеток, вилок, трансформаторов, реле, контактов, разъемов, микрофонов, громкоговорителей, звукоснимателей, магнитных головок и т.п.

 - о видах проводов для электромонтажа и для радиомоделирования, кабелей различных типов, применяемых в радиоаппаратуре, кабелях ВЧ;

- о резисторах, их видах и способах соединения; конденсаторах, их видах и способах соединения; выключателях, переключателях, кнопках, тумблерах, их установке, креплении; измерительных приборах, разъемах; полупроводниковых приборах, диодах, управляемых диодах - тиристорах, стабилитронах, транзисторах; радиолампах-диодах, триодах, тетродах, пентодах, генераторных лампах; комбинированных радиолампах; катушках индуктивности, их видах; измерении индуктивности; трансформаторах и их расчетах; разъемах, их видах; микросхемах, их видах и монтаже в конструкции;

по моделированию принципиальных схем генераторов, блоков питания, схем усилителей, принципиальных схем микшеров; основных правил электрического монтажа: установки предохранителей, конденсаторов, катушек индуктивности, крепление печатных плат, жгутов; межблочном монтаже
 **Планируемые результаты 2-го года обучения.**

Обучающиеся на основе первого года обучения должны перейти к более сложным технологиям изготовления простых электронных конструкций, таким, как изготовление и использование в своих конструкциях печатного монтажа, а так же электронных изделий высокой интеграции. Таких как ТТЛ и МОП – микросхем, и т.д.

Освоив программу второго года, обучающиеся **приобретают умения:**

 - использовать: паяльник, бокорезы, пинцет, отвертки, припои оловянно-свинцовые, ортофосфорную кислоту, канифоль, хлористый цинк, крепежные изделия, гайки, болты, шайбы.

 - применять изоляционные материалы: керамику, пластмассы, трубки, лаки пропиточные, трубы, изоляторы, масло обезвоженное, фторопластовые ленты, картон; кабельные изделия: провода низкого и высокого напряжения, многожильные кабели, жгуты;

 -изготавливать из дерева каркасы, корпуса, колонки звуковые, подставки под паяльники, переходные ручки;

 - устанавливать: кнопки, тумблеры, переключатели, измерительные приборы подстроечные и переменные резисторы. С помощью скоб, стоек, крепление держателей предохранителей, сигнальных индикаторов, разъемов для сетевых шнуров, переключателей, переключателей галетных, выключателей, переключателей слаботочных, переключателей низкой частоты, переключателей силовых цепей, проверять резисторы, конденсаторы с помощью авометра Ц20;

 -в изготовлении печатных плат. Разработке их по принципиальной схеме, нанесении рисунка, травлении, сверлении отверстий, лужении, запаивании радиодеталей; изготовлении: блоков усилителей НЧ, переключающих устройств, узлов, приборов по принципиальным схемам;

 -в установке радиодеталей на платах, креплении радиодеталей на металлическом шасси; установке трансформаторов, громкоговорителей, транзисторов, микросхем; разработке чертежей деталей и узлов изготавливаемых моделей;

 -в составлении документации на экспонаты для выставок, форумов.

 **Планируемые результаты 3-го года обучения.**

Обучающиеся в объединении на основе полученных в первые два года знаний и навыков должны определить направление своих интересов и творчества. Выбрать электронные конструкцию, разработать рисунки внешнего вида конструкции и исходя из имеющихся материалов - изготовить ее действующую модель.

Освоив программу третьего года, обучающиеся приобретают **устойчивые знания:**

 - в изучении правил техники безопасности и пожарной безопасности;

 - о радиоматериалах применяемых в радиотехническом моделировании;

 - о резисторах постоянного и переменного сопротивления, конденсаторах постоянной и переменной емкости;

 - о полупроводниковых приборах: диодах, транзисторах;

 - о микросхемах логических К155, К176, К561; усилителях постоянного и переменного тока К140, К544;

 - о трансформаторах силовых, импульсных, выходных, переходных; по упрощенному расчету силовых трансформаторов

 - о разъемах низкочастотных, высокочастотных; выключателях, переключателях, установочных изделиях, крепежных изделиях;

 - о динамических головках, усилителях низкой частоты на транзисторах на микросхемах, на лампах;

 - об основных правилах радиомонтажа, навесного монтажа;

 - об антенных устройствах, принципиальных схемах радиоприемников, магнитофонов, ч / б телеприемников, цветных телеприемников, монтажных схемах телеприемников, антенных высокочастотных устройствах;

 - о радиоуправляемых и радиопередающих устройствах.

 Освоив программу третьего года, обучающиеся **приобретают умения:**

 - в использовании принадлежностями монтажного стола;

 - пользоваться авометрами, мостовыми RLC – измерителями, генераторами НЧ, ВЧ, осциллографами.

 **Срок реализации программы.**

 Программа «Радиомоделирование» рассчитана на трёхгодичное обучение. Занятия в каждой из групп проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, 6 часов в неделю, 216 часов за каждый учебный год.

Данная продолжительность освоения программы обусловлена постепенным переходом «от простого к более сложному» и сложностью восприятия столь разнообразной и постоянно совершенствующейся отрасли, как радиотехника и электроника. А также необходимостью наряду с теоретическими занятиями, закреплять полученные знания практическим изготовлением действующих конструкций.

**Условия реализации программы.**

 Обучаться по данной программе могут дети 10-18 лет. В объединение принимаются все желающие заниматься радиомоделированием. Условия формирования групп: разновозрастные, допускается дополнительный набор обучающихся на второй, третий годы обучения на основании результатов собеседования.

 **Формы организации занятий.**

Основная форма организации деятельности объединения индивидуально-групповая, используются различные формы занятий: лекции, лабораторные занятие, мастер-классы, творческие мастерские и др.

**2. Календарный учебный график.**

 **Начало учебного года -** 1 сентября.

**Окончание учебного года –** 31 мая.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Год обучения** | **Всего учебных недель** | **Кол-во учебных дней** | **Объем учебных часов** | **Режим работы** |
| 1 | 1 год обучения | 36 | 108 | 216 | 3 раза в неделю по 2 часа |
| 2 | 2 год обучения  | 36 | 108 | 216 | 3 раза в неделю по 2 часа |
| 3 | 3 год обучения  | 36 | 108 | 216 | 3 раза в неделю по 2 часа |

**3. Учебный план.**

**1-ый год обучения.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема занятий** | **Кол-во часов** | **Из них** |
| **Теория** | **Практика** |
| 1 | Вводное занятие. |  4  | 4 |  |
| 2 | Радиомонтажный инструмент, материалы радиомоделирования. | 12  | 6  | 6 |
| 3 | Буквенное и графическое обозначение радиоэлементов. | 12  | 4  | 8 |
| 4 | Провода монтажные и кабели. |  8  | 2  | 6 |
| 5 | Радиоэлементы. Технические характеристики и способы соединений. | 90  | 10 | 80 |
| 6 | Принципиальные схемы. Электрический монтаж. | 34 | 14 | 20 |
| 7 | Промежуточный контроль | 2 | 2 |   |
| 8 | Печатный монтаж. | 34  | 6  | 28 |
| 9 | Навесной и блочный монтаж. | 12  | 4 | 8 |
| 10 | Антенные устройства. |  6  | 2 | 4 |
| 11 | Итоговый контроль. |  2  | 2 |   |
|  | **Итого:** | **216**  | **56** | **160** |

**2-ойгод обучения.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Тема занятий** | **Кол-во часов** | **Их них** |
| **Теория** | **Практика** |
| 1 | Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности. | 2  | 2 |   |
| 2 | Инструменты, припои, металлы. Крепежные изделия. Покрытия. | 18  | 8 | 10 |
| 3 | Изоляционные материалы. Кабели. | 10  | 2  | 8 |
| 4 | Лаки, краски, эмали. | 4  | 4 |   |
| 5 | Изделия из дерева. | 6  | 6 |   |
| 6 | Радиоэлементы. | 20  | 4 | 16 |
| 7 | Установочные изделия. Выключатели. Измерение радиоэлементов. | 16 | 4 | 12 |
| 8 | Промежуточный контроль. | 2 | 2 |   |
| 9 | Полупроводниковые приборы. | 12  | 4 | 8 |
| 10 | Радиолампы. | 8  | 8 |   |
| 11 | Трансформаторы. | 10  | 2 | 8 |
| 12 | Микросхемы. | 12  | 4 | 8 |
| 13 | Коммутационные изделия. Разъемы. | 12  | 4 | 8 |
| 14 | Печатные платы. Принципиальные схемы. | 18  | 6  | 12 |
| 15 | Правила электрического монтажа и разработка чертежей. | 12  | 4 | 8 |
| 16 | Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры. | 44  | 10  | 34 |
| 17 | Оформление документации. | 8  | 8 |   |
| 18 | Итоговый контроль. | 2  | 2 |   |
|  | **Итого:** | **216**  | **84** | **132** |

**3-ий год обучения.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема занятия** | **Кол-во часов** | **Из них** |
| **Теория** | **Практика** |
| 1 | Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности. | 4  | 4 |   |
| 2 | Оборудование монтажного стола. | 2  | 2 |   |
| 3 | Радиоизмерительные приборы. | 6  | 2 | 4 |
| 4 | Источники тока. Электропаяльники. | 6  | 6 |   |
| 5 | Радиоматериалы. Припои и флюсы. | 4  | 2 | 2 |
| 6 | Радиоэлементы. | 8  | 2  | 6 |
| 7 | Полупроводниковые приборы. | 4  | 2 | 2 |
| 8 | Микросхемы. | 4  | 2  | 2 |
| 9 | Радиолампы. | 4  | 4 |   |
| 10 | Трансформаторы. | 8  | 2 | 6 |
| 11 | Коммутационные изделия. Разъемы. Выключатели. Установочные изделия. | 12  | 2 | 10 |
| 12 | Динамические головки. Усилители НЧ. | 28  | 8 | 20 |
| 13 | Правила электрического монтажа и разработка чертежей. | 16  | 6  | 10 |
| 14 | Разработка печатных плат. Блочный монтаж. | 24 | 6 | 18 |
| 15 | Промежуточный контроль. | 2 | 2 |   |
| 16 | Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры. Антенные устройства. | 40  | 10  | 30 |
| 17 | Радиоуправление.  | 12  | 2 | 10 |
| 18 | Выставочное конструирование. | 10  | 2  | 8 |
| 19 | Оформление научной документации. | 20  | 6 | 14 |
| 20 | Итоговый контроль. | 2 | 2 |   |
|  | **Итого:** | **216**  | **74** | **142** |

 **4. Содержание программы.**

**1-ый год обучения.**

**1.Вводное занятие.** Понятие о радиомоделировании, спектр применения знаний в быту, промышленности, науке. Оборудование рабочего места. Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности.

**2. Радиомонтажный инструмент, материалы радиомоделирования.** Оборудование монтажного стола. Припои, флюсы.

**3. Буквенное и графическое обозначение радиоэлементов.** Обозначение резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, радиоламп, полупроводниковых приборов, розеток, вилок, трансформаторов, реле, контактов, разъемов, микрофонов, громкоговорителей, звукоснимателей, магнитных головок.

**4. Провода монтажные и кабели.** Провода для электромонтажа и радиомоделирования. Кабели различных типов, применяемые в радиоаппаратуре. Кабели ВЧ.

**5. Радиоэлементы. Технические характеристики и способы соединений.** Резисторы, их виды и способы соединения. Конденсаторы, их виды и способы соединения. Выключатели, переключатели, кнопки, тумблеры, их установка. Крепление измерительных приборов. Разъемы. Полупроводниковые приборы: диоды, управляемые диоды, тиристоры, стабилитроны, транзисторы. Радиолампы. Диоды. Триоды, тетроды, пентоды, генераторные лампы, комбинированные лампы и т.д. Катушки индуктивности, их виды, измерение индуктивности. Трансформаторы и их расчет. Разъемы, их виды. Микросхемы, их виды и монтаж в конструкции.

**6. Принципиальные схемы. Электрический монтаж.** Изучение и моделирование принципиальных схем генераторов, блоков питания, схем усилителей, принципиальных схем микшеров. Основные правила электрического монтажа: установка предохранителей, конденсаторов, катушек индуктивности, крепление печатных плат, жгутов. Межблочный монтаж.

Изготовление блоков: мультивибраторов, блокинг-генераторов, ВЧ генераторов, блоков питания, блоков стабилизаторов. Усилителей низкой частоты. Элементов автоматики.

**7. Промежуточный контроль.** Проверка эффективности проводимых занятий путём опроса обучающихся по пройденным темам.

**8. Печатный монтаж.** Резка плат. Сверление. Снятие заусенцев. Нанесение рисунка (дорожек). Травление, лужение, запаивание радиодеталей, запаивание диодов, микросхем.

Разработка печатных плат по принципиальным схемам, по монтажным схемам, составление чертежей и документации на печатные платы. Подключение печатных плат, удаление канифоли, покрытие лаком. Настройка устройств на печатных платах.

**9. Навесной и блочный монтаж.** Навесной монтаж: зачистка выводов радиодеталей; запаивание радиодеталей; крепление их с помощью винтов, гаек, шайб; распайка проводов и разъемов; соединение с помощью опорных стоек, разъемов, соединительных плат. Блочный монтаж радиоустройств.

**10. Антенные устройства.** Конструирование антенных устройств.

**11. Итоговый контроль.** Подведение итогов за учебный год. Выставка изготовленных моделей.

**2-ой год обучения.**

1. **Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности.** Изучение правил техники безопасности, инструкции по технике безопасности. Изучение правил пожарной безопасности. Знакомство с радиомонтажным инструментом.
2. **Инструменты, припои, металлы. Крепежные изделия. Покрытия.** Инструменты: паяльник, кусачки, пинцет, отвертки. Припои оловянно-свинцовые. Ортофосфорная кислота, канифоль, хлористый цинк. Цветные металлы. Крепежные изделия: гайки, болты, шайбы. Покрытия: покрытие цинком, хромирование, лужение. Лакокрасочные покрытия.
3. **Изоляционные материалы. Кабели.** Изоляционные материалы: керамика, пластмассы, трубки, лаки пропиточные, трубы, изоляторы, масло обезвоженное, фторопластовые ленты, картон. Кабельные изделия: провода низкого и высокого напряжения, многожильные кабели, жгуты.
4. **Лаки, краски, эмали.** Лаки масляные, нитрокраски, композиционные. Олифы. Эмали: НЦ, МЛ, С-3С.
5. **Изделия из дерева.** Каркасы. Корпуса. Колонки звуковые. Подставки под паяльники. Переходные ручки.
6. **Радиоэлементы.** Резисторы: параллельное, последовательное, смешанное соединение. Основные технические характеристики, назначение. Конденсаторы: единицы измерения, размещение, последовательное, параллельное, смешанное соединение.
7. **Установочные изделия. Выключатели. Измерение радиоэлементов.** Установочные изделия. Крепление кнопок, тумблеров, переключателей, измерительных приборов подстроечных и переменных резисторов с помощью скоб, стоек и т.д. Крепление держателей предохранителей, сигнальных индикаторов, разъемов для сетевых шнуров, переключателей, переключателей галетных, выключателей переключателей слаботочных, переключателей низкой частоты, переключателей силовых цепей. Измерение, проверка резисторов, конденсаторов с применением авометра Ц20.
 **8. Промежуточный контроль.** Проверка результатов обучения по пройденным темам 1-го и 2-го годов обучения.

 **9. Полупроводниковые приборы.** Полупроводниковые приборы: диоды, управляемые диоды, стабилитроны, диоды ВЧ, СВЧ, транзисторы малой мощности, транзисторы средней мощности, транзисторы большой мощности.

**10. Радиолампы.** Радиолампы: диоды, триоды, тетроды, пентоды, комбинированные лампы.

**11. Трансформаторы.** Трансформаторы: силовые, выходные, входные, переходные. Дроссели: сглаживающие, низкочастотные, ВЧ. Расчет трансформаторов, дросселей, катушек индуктивности, силовых трансформаторов.

**12. Микросхемы.** Микросхемы; усилителей, серии К155, К174; операционных усилителей, серии К140, К554, К548 и т.д.; стабилизаторов напряжения; усилителей напряжения стереофонических; усилителей мощности и специального назначения.

**13. Коммутационные изделия. Разъемы.** Коммутационные изделия: разъемы прямоугольные РШ; разъемы круглые типа ШР; разъемы магнитофонов типа СШ, РШ; разъемы межблочного монтажа. Вилки, гнезда радиотехнические, электротехнические. Разъемы специального назначения.

**14. Печатные платы. Принципиальные схемы.** Печатные платы: разработка по схеме, нанесение рисунка, травление, сверление отверстий, лужение, запаивание радиодеталей. Изготовление: блоков усилителей НЧ, переключающих устройств, узлов, приборов по принципиальным схемам.

**15. Правила электрического монтажа и разработка чертежей.** Установка радиодеталей на платах. Крепление радиодеталей на металлическом шасси. Установка трансформаторов, громкоговорителей, транзисторов, микросхем. Разработка чертежей деталей и узлов изготавливаемых моделей.

**16. Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры.** Изучение принципиальных схем радиоприемников, магнитофонов, приборов, антенных усилителей, принципиальных схем черно-белых телевизоров, принципиальных схем цветных телевизоров, антенных устройств.

**17. Оформление документации.** Правила оформления научной документации на экспонаты для выставок**.**

**18. Итоговый контроль.** Подведение итогов за учебный год. Выставка изготовленных моделей.

**3-ий год обучения.**

**1. Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности.** Изучение правил техники безопасности и пожарной безопасности.

**2. Оборудование монтажного стола.** Оборудование монтажного стола. Правильное использование принадлежностей монтажного стола.

**3. Радиоизмерительные приборы.** Авометры. Мостовые RLC – измерители. Генераторы НЧ, ВЧ. Осциллографы.

**4. Источники тока. Электропаяльники.** Источники постоянного напряжения. Источники питания для электропаяльников. Электропаяльники.

**5. Радиоматериалы. Припои и флюсы.** Изучение радиоматериалов. Правильное использование припоев и флюсов.

**6. Радиоэлементы.** Резисторы постоянного и переменного сопротивления. Конденсаторы постоянной и переменной емкости.

**7. Полупроводниковые приборы.** Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы.

**8. Микросхемы.** Микросхемы логические К155, К176, К561 усилителей постоянного и переменного тока К140, К544.

**9. Радиолампы.** Радиолампы. Радиолампы комбинированные.

**10. Трансформаторы.** Трансформаторы силовые, импульсные, выходные, переходные. Упрощенный расчет силовых трансформаторов.

 **11. Коммутационные изделия. Разъемы. Выключатели. Установочные изделия.** Разъемы низкочастотные, высокочастотные. Выключатели, переключатели. Установочные изделия. Крепежные изделия.

**12. Динамические головки. Усилители НЧ.** Динамические головки. Усилители низкой частоты на транзисторах, микросхемах, лампах.

**13. Правила электрического монтажа и разработка чертежей.** Основные правила радиомонтажа. Навесной монтаж.

**14. Разработка печатных плат. Блочный монтаж.** Печатный монтаж. Разработка печатных плат по монтажным схемам, по принципиальным схемам. Блочный монтаж радиоустройств.

**15. Промежуточный контроль.** Проверка умений обучающихся пользоваться применяемым в радиомоделировании инструментом с соблюдением правил техники безопасности и противопожарной безопасности, правильного использования радиодеталей и материалов, навыков безошибочного выполнения монтажа.

**16. Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры. Антенные устройства.** Антенные устройства. Принципиальные схемы радиоприемников, магнитофонов, ч/б телеприемников, цветных телеприемников. Монтажные схемы телеприемников. Антенные устройства высокочастотные.

**17. Радиоуправление.** Радиоуправление. Радиопередающие устройства.

**18. Выставочное конструирование.** Выставочное радиотехническое конструирование.

**19. Оформление научной документации.** Оформление научной документации на экспонаты для выставок: титульный лист, введение, аннотация, план исследования, научная статья, библиографический список, тезисы доклада, анкета-заявка.

**20. Итоговый контроль.** Выставка изготовленных моделей.

**5. Оценочные и методические материалы**

**(методическое обеспечение программы).**

Контроль достижения результатов обучающимися проводится как в течение учебного года (промежуточный контроль), так и в конце курса (итоговый контроль). Используются следующие методы контроля:

 - промежуточный контроль: тестирование, решение задач, презентации проектов;

 - итоговый контроль: тестирование, презентации проектов.

В процессе проведения занятий проводится индивидуальная оценка уровня формирования технических знаний у обучающихся по радиомоделированию, практических умений (решение задач, работа с оборудованием и инструментами) посредством наблюдения за ребенком, его успехами.

При проведении занятий также практикуется коллективное обсуждение трудностей, совместный поиск правильных решений.

В процессе обучения радиомоделированию, возможно использование **следующих методов.**

***Репродуктивный.*** Словесные методы обучения: лекция, объяснение, рассказ, чтение, беседа, диалог, консультация.

***Методы практической работы. Метод наблюдения***. Запись наблюдений, зарисовка радиосхем, рисунки эскизов корпусов, наблюдение формы сигналов с помощью осциллографа. Проведение замеров величины напряжения и тока в схемах.

***Исследовательские методы.*** Проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты, опытническая работа в аудитории.

***Методы проблемного обучения.*** Эвристическая беседа. Постановка проблемных вопросов. Объяснение основных понятий, определений, терминов; создание проблемных ситуаций: постановка проблемного вопроса; самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы обучающимися. Поиск и отбор аргументов, фактов, доказательств и др.

***Проектно-конструкторские методы.*** Создание действующих образцов законченных моделей. Проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел. Наглядный метод обучения. Схемы, рисунки, плакаты, фотографии, таблицы, чертежи, графики, демонстрационные материалы. Использование на занятиях средств интернета, активных форм познавательной деятельности, психологических и социологических методов и приемов.

**6. Список литературы.**

1. Баранов А.А. Юный радиоспортсмен. - М.: Просвещение, 1995.

2. Галазунова М. А., Комский Д. М. Первые шаги в электротехнику. -М.: Просвещение, 2004.

3. Журнал «Радио» подписка 2000-2008 гг.

4. Иванов Б. С. Электроника в самоделках. - М.:ДОСААФ, 2001.

5. Комский Д. М., Игошев В. М. Электронные автоматы и игры.- М.: Энергоиздат, 1981.

6. Собери сам: 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Вып.1. Под ред. Р.Г. Алексаняна. - М.: Издательский дом «Додэка-ХХI», 2003.

7. Степанов Б.Г. Справочник коротковолновика. - М.: ДОСААФ, 1974.

8. Электронные наборы, блоки и модули. «МАСТЕР КИТ». Вып.1. Каталог 2007.

 9. Андрианов И. Приставки к радиоприёмным устройствам. - М.:
ДОСААФ,1980.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**к дополнительной (общеразвивающей) образовательной программе «Радиомоделирование»**

**Возраст обучающихся:** 10 – 18 лет.

**Год обучения:** 1 год.

2020-2021 учебный год

**Содержание**

1. Пояснительная записка.

2. Календарно - тематическое планирование.

**1. Пояснительная записка.**

**Цели и задачи программы.**

**Цель программы 1 года обучения -** развитие личности ребенка, способного к творческому самовыражению - через овладение основами радиомоделирования и безопасном применении полученных в объединении знаний и навыков в быту.

**Задачи:**

**Обучающие:** - обогатить словарный запас обучающихся посредством использования технической терминологии;

 - сформировать навыки безопасной работы с инструментом и приборами при изготовлении электронных конструкций.

**Развивающие:**

 - пробудить интерес к техническому творчеству у детей;

 - развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей каждого ребенка.

**Воспитательные:**

 - воспитывать трудолюбие, аккуратность, усидчивость и настойчивость в достижении цели;

 - формировать у детей чувство патриотизма, чувство гордости за свою Родину, готовности к защите интересов Отечества, ответственности за будущее России;

 - содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения.

**Количество часов, отводимых на освоение программы.**

 Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа. 6 часов в неделю, 216 в год.

 **Планируемые результаты 1-го года обучения.**

Обучающиеся должны научиться различать всевозможные электронные компоненты по внешнему виду, находить их на электронных схемах и знать их принцип действия; разбираться в применяемых монтажных инструментах. Знать и соблюдать правила техники безопасности. Собирать простейшие схемы.

Освоив программу первого года, обучающиеся приобретают устойчивые знания:

 - о предмете радиомоделирования, спектре применения его знаний в быту, промышленности, науке, рациональном оборудовании рабочего места.

 - о правилах техники безопасности, пожарной безопасности;

 - об оборудовании монтажного стола, припоях и флюсах;

 - об обозначениях: резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, радиоламп, полупроводниковых приборов, розеток, вилок, трансформаторов, реле, контактов, разъемов, микрофонов, громкоговорителей, звукоснимателей, магнитных головок и т.п..

 -о видах проводов для электромонтажа и для радиомоделирования. Кабелей различных типов, применяемых в радиоаппаратуре, кабелях ВЧ;

 - о резисторах, их видах и способах соединения; конденсаторах, их видах и способах соединения; выключателях, переключателях, кнопках, тумблерах, их установке, креплении; измерительных приборах, разъемах, полупроводниковых приборах; диодах, управляемых диодах - тиристорах, стабилитронах, транзисторах; радиолампах-диодах, триодах, тетродах, пентодах, генераторных лампах; комбинированных радиолампах; катушках индуктивности, их видах, измерении индуктивности; трансформаторах и их расчетах; разъемах, их видах; микросхемах, их видах и монтаже в конструкции;

 - по моделированию принципиальных схем генераторов, блоков питания, схем усилителей, принципиальных схем микшеров; основных правил электрического монтажа: установки предохранителей, конденсаторов, катушек индуктивности, крепление печатных плат, жгутов; межблочном монтаже.

**2. Календарно-тематическое планирование.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Тема** | **Кол-во часов** | **Дата проведения** |
| **Теория** | **Практика** |
| **1. Вводные занятия.** | **4** |  |
| 1 | Изучение инструкции по технике безопасности. | 2 |  |  |
| 2 | Изучение правил по противопожарной безопасности. | 2 |  |  |
| **2. Радиомонтажный инструмент, материалы для радиомоделирования.** | **12** |  |
| 3 | Радиомонтажный инструмент. Оборудование радиомонтажного стола. | 2 |  |  |
| 4 | Припои и флюсы. | 2 |  |  |
| 5 | Радиоматериалы: гетинакс, текстолит, оргстекло. |  | 2 |  |
| 6 | Радиоматериалы: гетинакс, текстолит. Фольгирование. |  | 2 |  |
| 7 | Радиоматериалы. Керамические изделия. | 2 |  |  |
| 8 | Радиоматериалы: картон, лакоткани. |  | 2 |  |
| **3. Буквенное и графическое обозначение радиоэлементов.** | **12** |  |
| 9 | Буквенные и цифровые обозначения радиоэлементов. | 2 |  |  |
| 10 | Буквенные и цифровые обозначения радиоламп. | 2 |  |  |
| 11 | Буквенные и цифровые обозначения полупроводниковых приборов. |  | 2 |  |
| 12 | Буквенные и цифровые обозначения розеток и вилок. |  | 2 |  |
| 13 | Буквенные и цифровые обозначения трансформаторов, реле, разъемов. |  | 2 |  |
| 14 | Буквенные и цифровые обозначения микрофонов, громкоговорителей. |  | 2 |  |
| **4. Провода, монтажные и кабели.** | **8** |  |
| 15 | Электромонтажные провода. | 2 |  |  |
| 16 | Провода для радиомоделирования. |  | 2 |  |
| 17 | Кабели, применяемые в радиомоделировании. |  | 2 |  |
| 18 | Кабели В.Ч. |  | 2 |  |
| **5. Радиоэлементы. Технические характеристики и способы соединений.** | **90** |  |
| 19 | Резисторы: единицы измерения, виды, обозначения. | 2 |  |  |
| 20 | Резисторы: соединения параллельные, последовательные. | 2 |  |  |
| 21 | Резисторы постоянные: МЛТ, ВС, УЛИ. | 2 |  |  |
| 22 | Резисторы переменного сопротивления: СП, СПО, СП-3, СП-5. | 2 |  |  |
| 23 | Резисторы измерительные, проволочные. Терморезисторы. | 2 |  |  |
| 24 | Конденсаторы: единицы измерения, назначение, обозначения. |  | 2 |  |
| 25 | Конденсаторы: параллельное Последовательное соединение. |  | 2 |  |
| 26 | Конденсаторы: смешанное соединение. |  | 2 |  |
| 27 | Конденсаторы переменной емкости. |  | 2 |  |
| 28 | Конденсаторы ВЧ, высоковольтные. |  | 2 |  |
| 29 | Выключатели конструкций. Сетевые выключатели. |  | 2 |  |
| 30 | Переключатели различных видов. |  | 2 |  |
| 31 | Установочные изделия. Ручки управления, держатели предохранителей. |  | 2 |  |
| 32 | Установочные изделия: кнопки, тумблеры, переключатели, сигнальные элементы. |  | 2 |  |
| 33 | Установочные изделия: установка резисторов на платы и измерительной аппаратуры. |  | 2 |  |
| 34 | Установочные изделия: разъемы. |  | 2 |  |
| 35 | Полупроводниковые приборы: диоды. |  | 2 |  |
| 36 | Управляемые диоды: тиристоры, стабилитроны. |  | 2 |  |
| 37 | Управляемые диоды: динисторы. |  | 2 |  |
| 38 | Полупроводниковые приборы: транзисторы малой мощности. |  | 2 |  |
| 39 | Полупроводниковые приборы: транзисторы средней мощности. |  | 2 |  |
| 40 | Полупроводниковой природы: транзисторы большой мощности. |  | 2 |  |
| 41 | Радиолампы: диоды. |  | 2 |  |
| 42 | Радиолампы: триоды.  |  | 2 |  |
| 43 | Радиолампы: тетроды. |  | 2 |  |
| 44 | Радиолампы: пентоды. |  | 2 |  |
| 45 | Генераторные лампы. |  | 2 |  |
| 46 | Комбинированные лампы. |  | 2 |  |
| 47 | Катушки индуктивности ВЧ. |  | 2 |  |
| 48 | Измерение индуктивности. |  | 2 |  |
| 49 | Дроссели НЧ, ВЧ. |  | 2 |  |
| 50 | Трансформаторы силовые, выходные, переходные. |  | 2 |  |
| 51 | Трансформаторы импульсные. |  | 2 |  |
| 52 | Расчет трансформаторов. Намотка катушек. |  | 2 |  |
| 53 | Разъемы прямоугольные типа РП. |  | 2 |  |
| 54 | Разъемы круглые типа ШВ. |  | 2 |  |
| 55 | Разъемы электромонтажные, межблочного монтажа. |  | 2 |  |
| 56 | Разъемы электромонтажа. |  | 2 |  |
| 57 | Разъемы ВЧ: СР-50, СР-75, ВР. |  | 2 |  |
| 58 | Микросхемы: устройство, работа, маркировка. |  | 2 |  |
| 59 | Микросхемы: устройство, работа, маркировка. |  | 2 |  |
| 60 | Микросхемы: стабилизаторы тока, напряжения. |  | 2 |  |
| 61 | Микросхемы логические: К 155, К 555. |  | 2 |  |
| 62 | Микросхемы: К 176, К 561. |  | 2 |  |
| 63 | Микросхемы: усилители низкой частоты. |  | 2 |  |
| **6. Принципиальные схемы.** **Электрический монтаж.** | **34** |  |
| 64 | Принципиальные схемы генераторов, автогенераторов. | 2 |  |  |
| 65 | Принципиальные схемы блоков питания. | 2 |  |  |
| 66 | Принципиальные схемы микшеров. | 2 |  |  |
| 67 | Принципиальные схемы усилителей высокой частоты. | 2 |  |  |
| 68 | Основные правила электрического монтажа 1ч. | 2 |  |  |
| 69 | Основные правила электрического монтажа 2ч. | 2 |  |  |
| 70 | Основные правила электрического монтажа 3ч. | 2 |  |  |
| 71 | Основные правила электрического монтажа 4ч. |  | 2 |  |
| 72 | Основные правила электрического монтажа 5ч. |  | 2 |  |
| 73 | Основные правила электрического монтажа 6ч. |  | 2 |  |
| 74 | Изготовление блоков: мультивибраторов, блокинг-генераторов. |  | 2 |  |
| 75 | Изготовление блоков ВЧ генераторов. |  | 2 |  |
| 76 | Изготовление блоков питания. |  | 2 |  |
| 77 | Изготовление стабилизаторов. |  | 2 |  |
| 78 | Усилители низкой частоты, элементы автоматики 1ч. |  | 2 |  |
| 79 | Усилители низкой частоты, элементы автоматики 2ч. |  | 2 |  |
| 80 | Усилители низкой частоты, элементы автоматики 3ч. |  | 2 |  |
| **7. Промежуточный контроль.** | **2** |  |
| 81 | Зачет по пройденным темам. | 2 |  |  |
| **8. Печатный монтаж.** | **34** |  |
| 82 | Печатный монтаж: резка, сверление. | 2 |  |  |
| 83 | Печатный монтаж: снятие заусенцев с плат. | 2 |  |  |
| 84 | Печатный монтаж: нанесение рисунка, дорожек. | 2 |  |  |
| 85 | Печатный монтаж: травление, лужение. |  | 2 |  |
| 86 | Печатный монтаж: запаивание радиодеталей. |  | 2 |  |
| 87 | Печатный монтаж: запаивание диодов. |  | 2 |  |
| 88 | Печатный монтаж: запаивание микросхем, транзисторов. |  | 2 |  |
| 89 | Печатный монтаж. Разработка печатных плат 1ч. |  | 2 |  |
| 90 | Печатный монтаж. Разработка печатных плат 2 ч. |  | 2 |  |
| 91 | Печатный монтаж. Разработка печатных плат 3 ч. |  | 2 |  |
| 92 | Печатный монтаж. Разработка печатных плат 4 ч. |  | 2 |  |
| 93 | Разработка печатных плат по монтажным схемам. |  | 2 |  |
| 94 | Составление чертежей на печатные платы. |  | 2 |  |
| 95 | Составление чертежей на печатные платы. |  | 2 |  |
| 96 | Подсоединение печатных плат. |  | 2 |  |
| 97 | Подсоединение печатных плат в сборе. |  | 2 |  |
| 98 | Настройка устройств на печатных платах. |  | 2 |  |
| **9. Навесной и блочный монтаж.** | **12** |  |
| 99 | Навесной монтаж: зачистка выводов деталей. | 2 |  |  |
| 100 | Навесной монтаж: запаивание радиодеталей. | 2 |  |  |
| 101 | Навесной монтаж: крепление радиодеталей с помощью винтов, гаек, шайб. |  | 2 |  |
| 102 | Навесной монтаж: Распайка проводов и разъемов. |  | 2 |  |
| 103 | Навесной монтаж: соединение с помощью опорных стоек. Разъемов, соединительных плат. |  | 2 |  |
| 104 | Блочный монтаж радиоустройств. |  | 2 |  |
| **10. Антенные устройства.** | **6** |  |
| 105 | Антенные устройства | 2 |  |  |
| 106 | Конструирование антенных устройств 1ч. |  | 2 |  |
| 107 | Конструирование антенных устройств 2 ч. |  | 2 |  |
| **11. Итоговый контроль** | **2** |  |
| 108 | Подведение итогов года. Выставка изготовленных конструкций. | 2 |  |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**к дополнительной (общеразвивающей) образовательной программе «Радиомоделирование»**

**Возраст обучающихся:**10 – 18 лет.

**Год обучения:** 2 год.

**Группа №3.**

2020-2021 учебный год

**Содержание**

1. Пояснительная записка.

2. Календарно - тематическое планирование.

**1. Пояснительная записка.**

 **Цели и задачи программы.**

**Цель программы 2 года обучения –** предоставить обучающимся возможность усвоить всё разнообразие элементной базы современной радиоэлектронной аппаратуры, ознакомить их с принципами взаимодействия радиодеталей в схемах, развить интерес к самостоятельному моделированию выбранных конструкций.

**Задачи:**

**Обучающие:** - неуклонно совершенствовать знания техники безопасности и пожарной безопасности;

 - помочь усвоить правила пользования радиотехнической литературой;
 - обучить доводить собранные своими руками конструкции до логического завершения.

**Развивающие:**

 - обсуждать с обучающимися возможности усовершенствования той или иной конструкции, с целью улучшения качества её работы, экономичности и внешнего вида;

 - развивать у обучающихся общительность и дружескую взаимопомощь.

**Воспитательные:**

 - воспитывать у обучающихся способность к преодолению трудностей;

 - формировать у детей чувство патриотизма, чувство гордости за свою Родину, готовности к защите интересов Отечества, ответственности за будущее России;
 - вырастить достойную смену трудовых и научных работников для народного хозяйства.

 **Количество часов, отводимых на освоение программы.**

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, 6 часов в неделю, 216 в год.

 **Планируемые результаты 2-го года обучения.**

Обучающиеся на основе первого года обучения должны перейти к более сложным технологиям изготовления простых электронных конструкций, таким, как изготовление и использование в своих конструкциях печатного монтажа, а так же электронных изделий высокой интеграции. Таких как ТТЛ и МОП – микросхем, и т.д.

Освоив программу второго года, обучающиеся **приобретают умения:**

 - использовать паяльник, бокорезы, пинцет, отвертки, припои оловянно-свинцовые, ортофосфорную кислоту, канифоль, хлористый цинк, крепежные изделия. Гайки, болты, шайбы;

 - применять изоляционные материалы: керамику, пластмассы, трубки, лаки пропиточные, трубы, изоляторы, масло обезвоженное, фторопластовые ленты, картон; кабельные изделия: провода низкого и высокого напряжения, многожильные кабели, жгуты;

 -изготавливать из дерева каркасы, корпуса, колонки звуковые, подставки под паяльники, переходные ручки;

 - устанавливать: кнопки, тумблеры, переключатели, измерительные приборы подстроечные и переменные резисторы. С помощью скоб, стоек, крепление держателей предохранителей, сигнальных индикаторов, разъемов для сетевых шнуров, переключателей, переключателей галетных, выключателей, переключателей слаботочных, переключателей низкой частоты, переключателей силовых цепей, проверять резисторы, конденсаторы с помощью авометра Ц20 и цифрового мультиметра;

 -в изготовлении печатных плат. Разработке их по принципиальной схеме, нанесении рисунка, травлении, сверлении отверстий, лужении, запаивании радиодеталей; изготовлении: блоков усилителей НЧ, переключающих устройств, узлов, приборов по принципиальным схемам;

 -в установке радиодеталей на платах, креплении радиодеталей на металлическом шасси; установке трансформаторов, громкоговорителей, транзисторов, микросхем; разработке чертежей деталей и узлов изготавливаемых моделей;

 -в составлении документации на экспонаты для выставок, форумов.

**2. Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Дата проведения** |
| **Теория** | **Практика** |
| **1. Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности.** | **2** |  |
| 1 | Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности. | 2 |  |  |
| **2. Инструменты, припои, металлы. Крепежные изделия. Покрытия.** | **18** |  |
| 2 | Радиоинструменты: паяльники, бокорезы, пинцеты, отвертки. | 2 |  |  |
| 3 | Припои, флюсы. | 2 |  |  |
| 4 | Цветные металлы, сплавы. | 2 |  |  |
| 5 | Черные металлы. | 2 |  |  |
| 6 | Крепежные изделия. |  | 2 |  |
| 7 | Покрытие: цинкование, хромирование. |  | 2 |  |
| 8 | Покрытия: лужение припоем ПОС. |  | 2 |  |
| 9 | Покрытия лакокрасочные 1 ч. |  | 2 |  |
| 10 | Покрытия лакокрасочные 2 ч. |  | 2 |  |
| **3. Изоляционные материалы. Кабели.** | **10** |  |
| 11 | Изоляционные материалы 1 ч. | 2 |  |  |
| 12 | Изоляционные материалы 2 ч. |  | 2 |  |
| 13 | Изоляционные материалы 3 ч. |  | 2 |  |
| 14 | Кабельные изделия 1 ч. |  | 2 |  |
| 15 | Кабельные изделия 2 ч. |  | 2 |  |
| **4. Лаки, краски, эмали.** | **4** |  |
| 16 | Лаки, краски, эмали 1 ч. | 2 |  |  |
| 17 | Лаки, краски, эмали 2 ч. | 2 |  |  |
| **5. Изделия из дерева.** | **6** |  |
| 18 | Изделия из дерева 1 ч. | 2 |  |  |
| 19 | Изделия из дерева 2 ч. | 2 |  |  |
| 20 | Изделия из дерева 3 ч. | 2 |  |  |
| **6. Радиоэлементы.** | **20** |  |
| 21 | Резисторы 1 ч. | 2 |  |  |
| 22 | Резисторы 2 ч. |  | 2 |  |
| 23 | Резисторы 3 ч. |  | 2 |  |
| 24 | Конденсаторы 1 ч. | 2 |  |  |
| 25 | Конденсаторы 2 ч. |  | 2 |  |
| 26 | Конденсаторы 3 ч. |  | 2 |  |
| 27 | Конденсаторы 4 ч. |  | 2 |  |
| 28 | Конденсаторы 5 ч. |  | 2 |  |
| 29 | Конденсаторы переменной емкости. |  | 2 |  |
| 30 | Конденсаторы спецназначения. |  | 2 |  |
| **7. Установочные изделия. Выключатели. Измерение радиоэлементов.** | **16** |  |
| 31 | Установочные изделия. Крепление кнопок тумблеров. | 2 |  |  |
| 32 | Установочные изделия. Крепление измерительных приборов. | 2 |  |  |
| 33 | Установочные изделия. Крепление резисторов. |  | 2 |  |
| 34 | Установочные изделия. Крепление предохранителей. |  | 2 |  |
| 35 | Установочные изделия. Крепление сигнальных индикаторов. |  | 2 |  |
| 36 | Установочные изделия. Крепление разъемов. |  | 2 |  |
| 37 | Выключатели, переключатели высокой частоты. |  | 2 |  |
| 38 | Выключатели, переключатели. |  | 2 |  |
| **8. Промежуточный контроль.** | **2** |  |
| 39 | Зачет по пройденным темам. | 2 |  |  |
| **9. Полупроводниковые приборы.** | **12** |  |
| 40 | Полупроводниковые приборы: диоды. | 2 |  |  |
| 41 | Полупроводниковые приборы: управляемые диоды. | 2 |  |  |
| 42 | Полупроводниковые приборы: диоды ВЧ, СВЧ. |  | 2 |  |
| 43 | Полупроводниковые приборы: транзисторы малой мощности. |  | 2 |  |
| 44 | Полупроводниковые приборы: транзисторы средней мощности. |  | 2 |  |
| 45 | Полупроводниковые приборы: транзисторы большой мощности. |  | 2 |  |
| **10. Радиолампы.** | **8** |  |
| 46 | Радиолампы: диоды. | 2 |  |  |
| 47 | Радиолампы: триоды | 2 |  |  |
| 48 | Радиолампы: тетроды. | 2 |  |  |
| 49 | Радиолампы: пентоды, комбинированные радиолампы. | 2 |  |  |
| **11. Трансформаторы.** | **10** |  |
| 50 | Трансформаторы, силовые, выходные, входные, переходные. | 2 |  |  |
| 51 | Трансформаторы: дроссели сглаживающие высокочастотные. |  | 2 |  |
| 52 | Трансформаторы: дроссели ВЧ. |  | 2 |  |
| 53 | Расчет трансформаторов, дросселей, катушек индуктивности. |  | 2 |  |
| 54 | Расчет силовых трансформаторов. |  | 2 |  |
| **12. Микросхемы.** | **12** |  |
| 55 | Микросхемы усилителей, серии К155, К174. | 2 |  |  |
| 56 | Микросхемы операционных усилителей, серии К140, К554, К548 … | 2 |  |  |
| 57 | Микросхемы стабилизаторов напряжения. |  | 2 |  |
| 58 | Микросхемы усилителей напряжения стереофонические. |  | 2 |  |
| 59 | Микросхемы усилителей мощности. |  | 2 |  |
| 60 | Микросхемы специального назначения. |  | 2 |  |
| **13. Коммутационные изделия. Разъемы.** | **12** |  |
| 61 | Коммутационные изделия: разъемы прямоугольные РШ. | 2 |  |  |
| 62 | Коммутационные изделия: разъемы круглые типа ШР. | 2 |  |  |
| 63 | Разъемы магнитофонов типа СШ, РШ. |  |  2 |  |
| 64 | Разъемы для межблочного монтажа. |  | 2 |  |
| 65 | Разъемы: вилки, гнезда радиотехнические, электротехнические. |  | 2 |  |
| 66 | Разъемы специального назначения. |  | 2 |  |
| **14. Печатные платы. Принципиальные схемы.** | **18** |  |
| 67 | Печатные платы: разработка по схеме. |  | 2 |  |
| 68 | Печатные платы: нанесение рисунка. | 2 |  |  |
| 69 | Печатные платы: травление. | 2 |  |  |
| 70 | Печатные платы: сверление отверстий. |  | 2 |  |
| 71 | Печатные платы: лужение. |  | 2 |  |
| 72 | Печатные платы: запаивание радиодеталей. | 2 |  |  |
| 73 | Печатные платы: изготовление блоков усилителей НЧ, переключающих устройств. |  | 2 |  |
| 74 | Печатные платы: узлов изготовление приборов по принципиальным схемам. |  | 2 |  |
| 75 | Печатные платы: узлов изготовление приборов по принципиальным схемам. |  | 2 |  |
| **15. Правила электрического монтажа и разработка чертежей.** | **12** |  |
| 76 | Правила электрического монтажа: установка радиодеталей на платах. | 2 |  |  |
| 77 | Правила электрического монтажа: крепление радиодеталей металлическим шасси. | 2 |  |  |
| 78 | Правила электрического монтажа: установка трансформаторов. |  | 2 |  |
| 79 | Правила электрического монтажа: установка громкоговорителей. |  | 2 |  |
| 80 | Правила электрического монтажа: установка, транзисторов, микросхем, диодов. |  | 2 |  |
| 81 | Разработка чертежей деталей и узлов изготовленных моделей. |  | 2 |  |
| **16. Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры.** | **44** |  |
| 82 | Изучение принципиальных схем радиоприемников 1ч. | 2 |  |  |
| 83 | Изучение принципиальных схем радиоприемников 2 ч | 2 |  |  |
| 84 | Изучение схем звуковоспроизводящих устройств 1 ч. | 2 |  |  |
| 85 | Изучение схем звуковоспроизводящих устройств 2 ч. | 2 |  |  |
| 86 | Изучение схем звуковоспроизводящих устройств 3 ч. | 2 |  |  |
| 87 | Изучение схем звуковоспроизводящих устройств 4 ч. |  | 2 |  |
| 88 | Изучение принципиальных схем различных приборов 1 ч. |  | 2 |  |
| 89 | Изучение принципиальных схем различных приборов 2 ч. |  | 2 |  |
| 90 | Изучение принципиальных схем различных приборов 3 ч. |  | 2 |  |
| 91 | Изучение принципиальных схем различных приборов 4 ч. |  | 2 |  |
| 92 | Изучение принципиальных схем антенных устройств 1 ч. |  | 2 |  |
| 93 | Изучение принципиальных схем антенных устройств 2 ч. |  | 2 |  |
| 94 | Изучение принципиальных схем антенных устройств 3 ч. |  | 2 |  |
| 95 | Изучение принципиальных схем черно-белых телевизоров 1 ч. |  | 2 |  |
| 96 | Изучение принципиальных схем черно-белых телевизоров 2 ч. |  | 2 |  |
| 97 | Изучение принципиальных схем черно-белых телевизоров 3 ч. |  | 2 |  |
| 98 | Изучение принципиальных схем цветных телевизоров, блок-схем, монтажных схем 1 ч. |  |  2 |  |
| 99 | Изучение принципиальных схем цветных телевизоров, блок-схем, монтажных схем 2 ч. |  | 2 |  |
| 100 | Изучение принципиальных схем цветных телевизоров, блок-схем, монтажных схем 3 ч. |  | 2 |  |
| 101 | Изучение принципиальных схем и конструкций антенных устройств 1 ч. |  | 2 |  |
| 102 | Изучение принципиальных схем и конструкций антенных устройств 2 ч. |  | 2 |  |
| 103 | Изучение принципиальных схем и конструкций антенных устройств 3 ч. |  | 2 |  |
| **17. Оформление документации.** | **8** |  |
| 104 | Изучение правил составления документации на экспонаты для Российских выставок. Форумов 1 ч. | 2 |  |  |
| 105 | Изучение правил составления документации на экспонаты для Российских выставок. Форумов 2 ч. | 2 |  |  |
| 106 | Изучение правил составления документации на экспонаты для Российских выставок. Форумов 3 ч. | 2 |  |  |
| 107 | Изучение правил составления документации на экспонаты для Российских выставок. Форумов 4 ч. | 2 |  |  |
| **18. Итоговый контроль.** | **2** |  |
| 108 | Подведение итогов за учебный год. Выставка работ. | 2 |  |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**к дополнительной (общеразвивающей) образовательной программе «Радиомоделирование»**

**Возраст обучающихся:** 10 – 18 лет.

**Год обучения:** 3 год.

**Группа №1.**

2020-2021 учебный год

**Содержание**

1. Пояснительная записка.

2. Календарно - тематическое планирование.

**1. Пояснительная записка.**

**Цель программы 3 года обучения –** закрепление знаний и умений, полученных в процессе прохождения обучения в течение первых двух лет в объединении «Радиомоделирование». Помочь обучающимся выбрать конструкции для самостоятельного изготовления, оформления, настройки и демонстрации на выставках и форумах.

**Задачи:**

**Обучающие:** - помочь оформить необходимые для участия в выставках и форумах- документы;

 - сформировать навыки отстаивать свою точку зрения в технических вопросах

**Развивающие:**

 - тренировать мелкую моторику рук, при пользовании инструментом;

 - развить внимательность, творческую активность и дружескую взаимопомощь при занятиях в объединении.

**Воспитательные:**

 - воспитывать трудолюбие, аккуратность, усидчивость и настойчивость в достижении цели;

 - формировать у детей чувство патриотизма, чувство гордости за свою Родину, готовности к защите интересов Отечества, ответственности за будущее России;

 - вырастить достойную смену трудовых и научных работников для народного хозяйства.

 **Количество часов, отводимых на освоение программы.**

 Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, 6 часов в неделю, 216 в год.

 **Планируемые результаты 3-го года обучения.**

 Обучающиеся в объединении на основе полученных в первые два года знаний и навыков должны определить направление своих интересов и творчества. Выбрать электронные конструкцию, разработать рисунки внешнего вида конструкции и исходя из имеющихся материалов - изготовить ее действующую модель.

Освоив программу третьего года, обучающиеся приобретают **устойчивые знания:**

 - в изучении правил техники безопасности и пожарной безопасности;

 - о радиоматериалах применяемых в радиотехническом моделировании;

 - о резисторах постоянного и переменного сопротивления, конденсаторах постоянной и переменной емкости;

 - о полупроводниковых приборах: диодах, транзисторах;

 - о микросхемах логических К155, К176, К561; усилителях постоянного и переменного тока К140, К544;

 - о трансформаторах силовых, импульсных, выходных, переходных; по упрощенному расчету силовых трансформаторов

 - о разъемах низкочастотных, высокочастотных; выключателях, переключателях, установочных изделиях, крепежных изделиях;

 - о динамических головках, усилителях низкой частоты на транзисторах на микросхемах, на лампах;

 - об основных правилах радиомонтажа, навесного монтажа;

 - об антенных устройствах, принципиальных схемах радиоприемников, магнитофонов, ч / б телеприемников, цветных телеприемников, монтажных схемах телеприемников, антенных высокочастотных устройствах;

 - о радиоуправляемых и радиопередающих устройствах.

 Освоив программу третьего года, обучающиеся **приобретают умения:**

 - в использовании принадлежностями монтажного стола;

- пользоваться авометрами, мостовыми RLC – измерителями, генераторами НЧ, ВЧ, осциллографами.

**2. Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Дата проведения** |
| **Теория** | **Практика** |
| **1. Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности.** | **4** |  |
| 1 | Изучение правил техники безопасности. | 2 |  |  |
| 2 | Изучение правил пожарной безопасности. | 2 |  |  |
| **2. Оборудование монтажного стола.** | **2** |  |
| 3 | Оборудование монтажного стола. | 2 |  |  |
| **3. Радиоизмерительные приборы.** | **6** |  |
| 4 | Радиоизмерительные приборы: авометры, мостовые RLC-измерители. | 2 |  |  |
| 5 | Радиоизмерительные приборы: генераторы НЧ, ВЧ. |  | 2 |  |
| 6 | Радиоизмерительные приборы: осциллографы. |  | 2 |  |
| **4. Источники тока. Электропаяльники.** | **6** |  |
| 7 | Источники постоянного напряжения. | 2 |  |  |
| 8 | Источники питания для электропаяльников. | 2 |  |  |
| 9 | Электропаяльники. | 2 |  |  |
| **5. Радиоматериалы. Припои и флюсы.** | **4** |  |
| 10 | Припои и флюсы. | 2 |  |  |
| 11 | Радиоматериалы. |  | 2 |  |
| **6. Радиоэлементы.** | **8** |  |
| 12 | Резисторы постоянного сопротивления. | 2 |  |  |
| 13 | Резисторы переменного сопротивления. |  | 2 |  |
| 14 | Конденсаторы постоянной емкости. |  | 2 |  |
| 15 | Конденсаторы переменной емкости. |  | 2 |  |
| **7. Полупроводниковые приборы.** | **4** |  |
| 16 | Полупроводниковые приборы: диоды. | 2 |  |  |
| 17 | Полупроводниковые приборы: транзисторы. |  | 2 |  |
| **8. Микросхемы.** | **4** |  |
| 18 | Микросхемы логические: К155, К176, К561. | 2 |  |  |
| 19 | Микросхемы усилителей постоянного и переменного тока: К140, К544. |  | 2 |  |
| **9. Радиолампы.** | **4** |  |
| 20 | Радиолампы.  | 2 |  |  |
| 21 | Радиолампы комбинированные. | 2 |  |  |
| **10. Трансформаторы.** | **8** |  |
| 22 | Трансформаторы силовые. | 2 |  |  |
| 23 | Трансформаторы импульсные. |  | 2 |  |
| 24 | Трансформаторы: выходные, переходные. |  | 2 |  |
| 25 | Упрощенный расчет силовых трансформаторов. |  | 2 |  |
| **11. Коммутационные изделия. Разъемы. Выключатели. Установочные изделия.** | **12** |  |
| 26 | Разъемы низкочастотные. | 2 |  |  |
| 27 | Разъемы высокочастотные. |  | 2 |  |
| 28 | Выключатели. |  | 2 |  |
| 29 | Переключатели. |  | 2 |  |
| 30 | Установочные изделия. |  | 2 |  |
| 31 | Крепежные изделия. |  | 2 |  |
| **12. Динамические головки. Усилители НЧ.** | **28** |  |
| 32 | Динамические головки 1 ч. | 2 |  |  |
| 33 | Динамические головки 2 ч. | 2 |  |  |
| 34 | Усилители низкой частоты транзисторные 1 ч. | 2 |  |  |
| 35 | Усилители низкой частоты транзисторные 2 ч. | 2 |  |  |
| 36 | Усилители низкой частоты транзисторные 3 ч. |  | 2 |  |
| 37 | Усилители низкой частоты транзисторные 4 ч. |  | 2 |  |
| 38 | Усилители низкой частоты на микросхеме 1 ч. |  | 2 |  |
| 39 | Усилители низкой частоты на микросхеме 2 ч. |  | 2 |  |
| 40 | Усилители низкой частоты на микросхеме 3 ч. |  | 2 |  |
| 41 | Усилители низкой частоты на микросхеме 4 ч. |  | 2 |  |
| 42 | Усилители низкой частоты ламповые 1 ч. |  | 2 |  |
| 43 | Усилители низкой частоты ламповые 2 ч. |  | 2 |  |
| 44 | Усилители низкой частоты ламповые 3 ч. |  | 2 |  |
| 45 | Усилители низкой частоты ламповые 4 ч. |  | 2 |  |
| **13. Правила электрического монтажа и разработка чертежей.** | **16** |  |
| 46 | Основные правила радиомонтажа 1 ч. | 2 |  |  |
| 47 | Основные правила радиомонтажа 2 ч. | 2 |  |  |
| 48 | Основные правила радиомонтажа 3 ч. | 2 |  |  |
| 49 | Основные правила радиомонтажа 4 ч. |  | 2 |  |
| 50 | Навесной монтаж 1 ч. |  | 2 |  |
| 51 | Навесной монтаж 2 ч. |  | 2 |  |
| 52 | Навесной монтаж 3 ч. |  | 2 |  |
| 53 | Печатный монтаж. |  | 2 |  |
| **14. Разработка печатных плат.** **Блочный монтаж.** | **24** |  |
| 54 | Разработка печатных плат по монтажным схемам 1 ч. | 2 |  |  |
| 55 | Разработка печатных плат по монтажным схемам 2 ч. | 2 |  |  |
| 56 | Разработка печатных плат по монтажным схемам 3 ч. | 2 |  |  |
| 57 | Разработка печатных плат по монтажным схемам 4 ч. |  | 2 |  |
| 58 | Разработка печатных плат по монтажным схемам 5 ч. |  | 2 |  |
| 59 | Разработка монтажных плат по принципиальным схемам 1 ч. |  | 2 |  |
| 60 | Разработка монтажных плат по принципиальным схемам 2 ч. |  | 2 |  |
| 61 | Разработка монтажных плат по принципиальным схемам 3 ч. |  | 2 |  |
| 62 | Разработка монтажных плат по принципиальным схемам 4 ч. |  | 2 |  |
| 63 | Разработка монтажных плат по принципиальным схемам 5 ч. |  | 2 |  |
| 64 | Блочный монтаж радиоустройств 1 ч. |  | 2 |  |
| 65 | Блочный монтаж радиоустройств 2 ч. |  | 2 |  |
| **15. Промежуточный контроль.** | **2** |  |
| 66 | Зачет по пройденным темам. | 2 |  |  |
| **16. Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры. Антенные устройства.** | **40** |  |
| 67 | Антенные устройства 1 ч. | 2 |  |  |
| 68 | Антенные устройства 2 ч. | 2 |  |  |
| 69 | Принципиальные схемы радиоприемников 1 ч. | 2 |  |  |
| 70 | Принципиальные схемы радиоприемников 2 ч. | 2 |  |  |
| 71 | Принципиальные схемы радиоприемников 3 ч. | 2 |  |  |
| 72 | Принципиальные схемы радиоприемников 4 ч. |  | 2 |  |
| 73 | Принципиальные схемы радиоприемников 5 ч. |  | 2 |  |
| 74 | Принципиальные схемы записывающих и воспроизводящих устройств 1 ч. |  | 2 |  |
| 75 | Принципиальные схемы записывающих и воспроизводящих устройств 2 ч. |  | 2 |  |
| 76 | Кинематические схемы записывающих и воспроизводящих устройств 1 ч. |  | 2 |  |
| 77 | Кинематические схемы записывающих и воспроизводящих устройств 2 ч. |  | 2 |  |
| 78 | Принципиальные схемы черно-белых телеприемников 1 ч. |  | 2 |  |
| 79 | Принципиальные схемы черно-белых телеприемников 2 ч. |  | 2 |  |
| 80 | Принципиальные схемы цветных телеприемников 1 ч. |  | 2 |  |
| 81 | Принципиальные схемы цветных телеприемников 2 ч. |  | 2 |  |
| 82 | Монтажные схемы телеприемников 1 ч. |  | 2 |  |
| 83 | Монтажные схемы телеприемников 2 ч. |  | 2 |  |
| 84 | Монтажные схемы телеприемников 3 ч. |  | 2 |  |
| 85 | Антенные высокочастотные устройства 1 ч. |  | 2 |  |
| 86 | Антенные высокочастотные устройства 2 ч. |  | 2 |  |
| **17. Радиоуправление.** | **12** |  |
| 87 | Радиоуправление 1 ч. | 2 |  |  |
| 88 | Радиоуправление 2 ч. |  | 2 |  |
| 89 | Радиоуправление 3 ч. |  | 2 |  |
| 90 | Радиопередающие устройства 1 ч. |  | 2 |  |
| 91 | Радиопередающие устройства 2 ч. |  | 2 |  |
| 92 | Радиопередающие устройства 3 ч. |  | 2 |  |
| **18. Выставочное конструирование.** | **10** |  |
| 93 | Выставочное радиотехническое конструирование 1ч. | 2 |  |  |
| 94 | Выставочное радиотехническое конструирование 2 ч. |  | 2 |  |
| 95 | Выставочное радиотехническое конструирование 3 ч. |  | 2 |  |
| 96 | Выставочное радиотехническое конструирование 4 ч. |  | 2 |  |
| 97 | Выставочное радиотехническое конструирование 5 ч. |  | 2 |  |
| **19. Оформление научной документации.** | **20** |  |
| 98 | Введение к исследовательской работе. | 2 |  |  |
| 99 | Краткая аннотация. | 2 |  |  |
| 100 | Аннотация. | 2 |  |  |
| 101 | План исследования. |  |  2 |  |
| 102 | Научная статья 1 ч. |  | 2 |  |
| 103 | Научная статья 2 ч. |  | 2 |  |
| 104 | Титульный лист. |  | 2 |  |
| 105 | Библиографический список. |  | 2 |  |
| 106 | Тезисы доклада. |  | 2 |  |
| 107 | Анкета-заявка. |  | 2 |  |
| **20. Итоговый контроль.** | **2** |  |
| 108 | Подведение итогов. Выставка изготовленных конструкций. | 2 |   |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**к дополнительной (общеразвивающей) образовательной программе «Радиомоделирование»**

**Возраст обучающихся:** 10 – 18 лет.

**Год обучения:** 3 год.

**Группа №2.**

2020-2021 учебный год

**Содержание**

1. Пояснительная записка.

2. Календарно - тематическое планирование.

**1. Пояснительная записка.**

**Цель программы 3 года обучения –** закрепление знаний и умений, полученных в процессе прохождения обучения в течение первых двух лет в объединении «Радиомоделирование». Помочь обучающимся выбрать конструкции для самостоятельного изготовления, оформления, настройки и демонстрации на выставках и форумах.

**Задачи:**

**Обучающие:** - помочь оформить необходимые для участия в выставках и форумах- документы;

 - сформировать навыки отстаивать свою точку зрения в технических вопросах

**Развивающие:**

 - тренировать мелкую моторику рук, при пользовании инструментом;

 - развить внимательность, творческую активность и дружескую взаимопомощь при занятиях в объединении.

**Воспитательные:**

 - воспитывать трудолюбие, аккуратность, усидчивость и настойчивость в достижении цели;

 - формировать у детей чувство патриотизма, чувство гордости за свою Родину, готовности к защите интересов Отечества, ответственности за будущее России;

 - вырастить достойную смену трудовых и научных работников для народного хозяйства.

 **Количество часов, отводимых на освоение программы.**

 Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, 6 часов в неделю, 216 в год.

 **Планируемые результаты 3-го года обучения.**

 Обучающиеся в объединении на основе полученных в первые два года знаний и навыков должны определить направление своих интересов и творчества. Выбрать электронные конструкцию, разработать рисунки внешнего вида конструкции и исходя из имеющихся материалов - изготовить ее действующую модель.

Освоив программу третьего года, обучающиеся приобретают **устойчивые знания:**

 - в изучении правил техники безопасности и пожарной безопасности;

 - о радиоматериалах применяемых в радиотехническом моделировании;

 - о резисторах постоянного и переменного сопротивления, конденсаторах постоянной и переменной емкости;

 - о полупроводниковых приборах: диодах, транзисторах;

 - о микросхемах логических К155, К176, К561; усилителях постоянного и переменного тока К140, К544;

 - о трансформаторах силовых, импульсных, выходных, переходных; по упрощенному расчету силовых трансформаторов

 - о разъемах низкочастотных, высокочастотных; выключателях, переключателях, установочных изделиях, крепежных изделиях;

 - о динамических головках, усилителях низкой частоты на транзисторах на микросхемах, на лампах;

 - об основных правилах радиомонтажа, навесного монтажа;

 - об антенных устройствах, принципиальных схемах радиоприемников, магнитофонов, ч / б телеприемников, цветных телеприемников, монтажных схемах телеприемников, антенных высокочастотных устройствах;

 - о радиоуправляемых и радиопередающих устройствах.

 Освоив программу третьего года, обучающиеся **приобретают умения:**

 - в использовании принадлежностями монтажного стола;

- пользоваться авометрами, мостовыми RLC – измерителями, генераторами НЧ, ВЧ, осциллографами.

**2. Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Дата проведения** |
| **Теория** | **Практика** |
| **1. Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности.** | **4** |  |
| 1 | Изучение правил техники безопасности. | 2 |  |  |
| 2 | Изучение правил пожарной безопасности. | 2 |  |  |
| **2. Оборудование монтажного стола.** | **2** |  |
| 3 | Оборудование монтажного стола. | 2 |  |  |
| **3. Радиоизмерительные приборы.** | **6** |  |
| 4 | Радиоизмерительные приборы: авометры, мостовые RLC-измерители. | 2 |  |  |
| 5 | Радиоизмерительные приборы: генераторы НЧ, ВЧ. |  | 2 |  |
| 6 | Радиоизмерительные приборы: осциллографы. |  | 2 |  |
| **4. Источники тока. Электропаяльники.** | **6** |  |
| 7 | Источники постоянного напряжения. | 2 |  |  |
| 8 | Источники питания для электропаяльников. | 2 |  |  |
| 9 | Электропаяльники. | 2 |  |  |
| **5. Радиоматериалы. Припои и флюсы.** | **4** |  |
| 10 | Припои и флюсы. | 2 |  |  |
| 11 | Радиоматериалы. |  | 2 |  |
| **6. Радиоэлементы.** | **8** |  |
| 12 | Резисторы постоянного сопротивления. | 2 |  |  |
| 13 | Резисторы переменного сопротивления. |  | 2 |  |
| 14 | Конденсаторы постоянной емкости. |  | 2 |  |
| 15 | Конденсаторы переменной емкости. |  | 2 |  |
| **7. Полупроводниковые приборы.** | **4** |  |
| 16 | Полупроводниковые приборы: диоды. | 2 |  |  |
| 17 | Полупроводниковые приборы: транзисторы. |  | 2 |  |
| **8. Микросхемы.** | **4** |  |
| 18 | Микросхемы логические: К155, К176, К561. | 2 |  |  |
| 19 | Микросхемы усилителей постоянного и переменного тока: К140, К544. |  | 2 |  |
| **9. Радиолампы.** | **4** |  |
| 20 | Радиолампы.  | 2 |  |  |
| 21 | Радиолампы комбинированные. | 2 |  |  |
| **10. Трансформаторы.** | **8** |  |
| 22 | Трансформаторы силовые. | 2 |  |  |
| 23 | Трансформаторы импульсные. |  | 2 |  |
| 24 | Трансформаторы: выходные, переходные. |  | 2 |  |
| 25 | Упрощенный расчет силовых трансформаторов. |  | 2 |  |
| **11. Коммутационные изделия. Разъемы. Выключатели. Установочные изделия.** | **12** |  |
| 26 | Разъемы низкочастотные. | 2 |  |  |
| 27 | Разъемы высокочастотные. |  | 2 |  |
| 28 | Выключатели. |  | 2 |  |
| 29 | Переключатели. |  | 2 |  |
| 30 | Установочные изделия. |  | 2 |  |
| 31 | Крепежные изделия. |  | 2 |  |
| **12. Динамические головки. Усилители НЧ.** | **28** |  |
| 32 | Динамические головки 1 ч. | 2 |  |  |
| 33 | Динамические головки 2 ч. | 2 |  |  |
| 34 | Усилители низкой частоты транзисторные 1 ч. | 2 |  |  |
| 35 | Усилители низкой частоты транзисторные 2 ч. | 2 |  |  |
| 36 | Усилители низкой частоты транзисторные 3 ч. |  | 2 |  |
| 37 | Усилители низкой частоты транзисторные 4ч. |  | 2 |  |
| 38 | Усилители низкой частоты на микросхеме 1 ч. |  | 2 |  |
| 39 | Усилители низкой частоты на микросхеме 2 ч. |  | 2 |  |
| 40 | Усилители низкой частоты на микросхеме 3 ч. |  | 2 |  |
| 41 | Усилители низкой частоты на микросхеме 4 ч. |  | 2 |  |
| 42 | Усилители низкой частоты ламповые 1 ч. |  | 2 |  |
| 43 | Усилители низкой частоты ламповые 2 ч. |  | 2 |  |
| 44 | Усилители низкой частоты ламповые 3 ч. |  | 2 |  |
| 45 | Усилители низкой частоты ламповые 4 ч. |  | 2 |  |
| **13. Правила электрического монтажа и разработка чертежей.** | **16** |  |
| 46 | Основные правила радиомонтажа 1 ч. | 2 |  |  |
| 47 | Основные правила радиомонтажа 2 ч. | 2 |  |  |
| 48 | Основные правила радиомонтажа 3 ч. | 2 |  |  |
| 49 | Основные правила радиомонтажа 4 ч. |  | 2 |  |
| 50 | Навесной монтаж 1 ч. |  | 2 |  |
| 51 | Навесной монтаж 2 ч. |  | 2 |  |
| 52 | Навесной монтаж 3 ч. |  | 2 |  |
| 53 | Печатный монтаж. |  | 2 |  |
| **14. Разработка печатных плат.** **Блочный монтаж.** | **24** |  |
| 54 | Разработка печатных плат по монтажным схемам 1 ч. | 2 |  |  |
| 55 | Разработка печатных плат по монтажным схемам 2 ч. | 2 |  |  |
| 56 | Разработка печатных плат по монтажным схемам 3 ч. | 2 |  |  |
| 57 | Разработка печатных плат по монтажным схемам 4 ч. |  | 2 |  |
| 58 | Разработка печатных плат по монтажным схемам 5 ч. |  | 2 |  |
| 59 | Разработка монтажных плат по принципиальным схемам 1 ч. |  | 2 |  |
| 60 | Разработка монтажных плат по принципиальным схемам 2 ч. |  | 2 |  |
| 61 | Разработка монтажных плат по принципиальным схемам 3 ч. |  | 2 |  |
| 62 | Разработка монтажных плат по принципиальным схемам 4 ч. |  | 2 |  |
| 63 | Разработка монтажных плат по принципиальным схемам 5 ч. |  | 2 |  |
| 64 | Блочный монтаж радиоустройств 1 ч. |  | 2 |  |
| 65 | Блочный монтаж радиоустройств 2 ч. |  | 2 |  |
| **15. Промежуточный контроль.** | **2** |  |
| 66 | Зачет по пройденным темам. | 2 |  |  |
| **16. Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры. Антенные устройства.** | **40** |  |
| 67 | Антенные устройства 1 ч. | 2 |  |  |
| 68 | Антенные устройства 2 ч. | 2 |  |  |
| 69 | Принципиальные схемы радиоприемников 1 ч. | 2 |  |  |
| 70 | Принципиальные схемы радиоприемников 2 ч. | 2 |  |  |
| 71 | Принципиальные схемы радиоприемников 3 ч. | 2 |  |  |
| 72 | Принципиальные схемы радиоприемников 4 ч. |  | 2 |  |
| 73 | Принципиальные схемы радиоприемников 5 ч. |  | 2 |  |
| 74 | Принципиальные схемы записывающих и воспроизводящих устройств 1 ч. |  | 2 |  |
| 75 | Принципиальные схемы записывающих и воспроизводящих устройств 2 ч. |  | 2 |  |
| 76 | Кинематические схемы записывающих и воспроизводящих устройств 1ч. |  | 2 |  |
| 77 | Кинематические схемы записывающих и воспроизводящих устройств 2 ч. |  | 2 |  |
| 78 | Принципиальные схемы черно-белых телеприемников 1ч. |  | 2 |  |
| 79 | Принципиальные схемы черно-белых телеприемников 2 ч. |  | 2 |  |
| 80 | Принципиальные схемы цветных телеприемников 1ч. |  | 2 |  |
| 81 | Принципиальные схемы цветных телеприемников 2 ч. |  | 2 |  |
| 82 | Монтажные схемы телеприемников 1ч. |  | 2 |  |
| 83 | Монтажные схемы телеприемников 2 ч. |  | 2 |  |
| 84 | Монтажные схемы телеприемников 3 ч. |  | 2 |  |
| 85 | Антенные высокочастотные устройства 1 ч. |  | 2 |  |
| 86 | Антенные высокочастотные устройства 2 ч. |  | 2 |  |
| **17. Радиоуправление.** | **12** |  |
| 87 | Радиоуправление 1 ч. | 2 |  |  |
| 88 | Радиоуправление 2 ч. |  | 2 |  |
| 89 | Радиоуправление 3 ч. |  | 2 |  |
| 90 | Радиопередающие устройства 1 ч. |  | 2 |  |
| 91 | Радиопередающие устройства 2 ч. |  | 2 |  |
| 92 | Радиопередающие устройства 3 ч. |  | 2 |  |
| **18. Выставочное конструирование.** | **10** |  |
| 93 | Выставочное радиотехническое конструирование 1 ч. | 2 |  |  |
| 94 | Выставочное радиотехническое конструирование 2 ч. |  | 2 |  |
| 95 | Выставочное радиотехническое конструирование 3 ч. |  | 2 |  |
| 96 | Выставочное радиотехническое конструирование 4 ч. |  | 2 |  |
| 97 | Выставочное радиотехническое конструирование 5 ч. |  | 2 |  |
| **19. Оформление научной документации.** | **20** |  |
| 98 | Введение к исследовательской работе. | 2 |  |  |
| 99 | Краткая аннотация. | 2 |  |  |
| 100 | Аннотация. | 2 |  |  |
| 101 | План исследования. |  |  2 |  |
| 102 | Научная статья 1 ч. |  | 2 |  |
| 103 | Научная статья 2 ч. |  | 2 |  |
| 104 | Титульный лист. |  | 2 |  |
| 105 | Библиографический список. |  | 2 |  |
| 106 | Тезисы доклада. |  | 2 |  |
| 107 | Анкета-заявка. |  | 2 |  |
| **20. Итоговый контроль.** | **2** |  |
| 108 | Подведение итогов. Выставка изготовленных конструкций. | 2 |   |  |

