**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Детский оздоровительно-образовательный центр города Ельца»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **«Рассмотрено»**  Руководитель МО  /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Т.С. Кириллова  Протокол № 1  от «25» августа 2017 г. | **«Согласовано»**  Заместитель директора  /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Л. А. Зайцева  «25» августа 2017 г. | **«Утверждаю»**  Директор МБУ ДО «Детский оздоровительно-образовательный  центр города Ельца»  /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Р. А. Фролов  Приказ № 31 от «25» августа 2017 г. |

Дополнительная (общеразвивающая)

образовательная программа

**«Радиомоделирование»**

Возраст обучающихся: 10-18 лет

Направленность: техническая

Срок реализации программы: 3 года

**Автор программы:**

Головин Сергей Михайлович,

педагог дополнительного образования

Елец 2017 г.

**Пояснительная записка.**

Программа «Радиотехническое моделирование» технической направленности. Объединение «Радиотехническое моделирование» расчитано на трехгодичное обучение. Занятия в каждой из групп проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, 216 часов за учебный год.

Образовательная программа «Радиотехническое моделирование» дает возможность социального и профессионального самоопределения личности ребёнка, а так же развитие мотивации личности к научно-техническому познанию и творчеству. Материал программы способствует целенаправленному применению имеющиеся знания и практических навыков при разработке и изготовлении радиоэлектронных устройств, подводит обучающихся к самостоятельному конструированию приёмной и усилительной радиоаппаратуры, развивает их творческую активность, самостоятельность, целеустремленность, прививает навыки выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ, т.е. учит решать практические задачи.

**Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность.**

Накопленный опыт дополнительного образования определил потребность социального общества в радиотехническом моделировании. В современном мире, когда радиоэлектроника проникла во все сферы человеческой деятельности, в том числе и в наш быт, у детей возникает потребность самостоятельно конструировать радиотехнические устройства и производить ремонт бытовой техники.

Радиотехническое моделирование способствует расширению знаний по ряду предметов школьной программы, развивает творческие способности, любознательность, изобретательность, воспитывает терпеливость и настойчивость в преодолении трудностей.

Программа предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по радиотехнике, выполнению монтажных, наладочных работ по изготовлению моделей. Содержание теоретических сведений согласовывается с характером практических работ по каждой теме программы.

**Цель обучающая:**

Развитие познавательного интереса подростков в области радиоэлек­троники, формирование у них знаний, умений и навыков по радиотехническому моделированию. Создание условий для развития творческих способностей обучающихся через занятия радиотехническим моделированием.

**Задачи:**

**а) обучающие:**

обеспечить вариативный подход в процессе обучения радиотехническому моделированию средствами радиотехнического моделирования;

помочь в профессиональной ориентации подростков;

ознакомить с методикой поиска неисправностей, вероятностях их по­явления и самостоятельного устранения;

привить навыки работы со справочной литературой; экономного расходования материалов;

**б) развивающие:**

формирование понятия о коллективном труде;

получение начальных сведений об электрическом токе, методах его  
получения и измерения;

знакомство с видами инструкций по технике безопасности и правила­  
ми выполнения их требований;

привитие навыков правильной и безопасной пайки;

в) воспитательные:

формировать самостоятельную, творческую личность;

воспитывать уважение к труду.

Требования к знаниям и умениям обучающихся:

знать и уметь:

понятие об электрическом токе;

правила техники безопасности;

способы измерения различных электрических величин;

выбирать материал для изготовления механических конструкций, уметь его обрабатывать; законы физики из раздела «Электричество»; основные схемы включения транзисторов; основные схемы включения стабилизаторов; правила монтажа печатных плат; основные мерительные инструменты;

рационально использовать элементную базу при составлении электри­ческих схем (ЭПС); анализировать ЭПС при поиске неисправностей; читать промышленные схемы; применять знания при ремонте радиоаппаратуры.

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

1. о предмете «Радиомоделирование», спектре применения его знаний в быту, промышленности, науке, рациональном оборудовании рабочего места, правил техники безопасности, пожарной безопасности;
2. об оборудование монтажного стола, припоях и флюсах;
3. об обозначениях резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, радиоламп, полупроводниковых приборов, розеток, вилок, трансформаторов, реле, контактов, разъемов, микрофонов, громкоговорителей, звукоснимателей, магнитных головок;
4. о видах проводов для электромонтажа и для радиомоделирования, кабелей различных типов, применяемых в радиоаппаратуре, кабелях ВЧ;
5. о резисторах, их видах и способах соединения, конденсаторах, их видах и способах соединения, выключателях, переключателях, кнопках, тумблерах, их установке, креплении измерительных приборов, разъемах, полупроводниковых приборах: диодах, управляемых диодах, тиристорах, стабилитронах, транзисторах.; радиолампах: диодах, триодах, тетроидрах, пентодах, генераторных лампах, комбинированных лампах и т.д.; катушках индуктивности, их видах, измерении индуктивности; трансформаторах и их расчетах; разъемах, их видах; микросхемах, их видах и монтаже в конструкции;
6. 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.

**Учебный план 1-го года обучения.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема занятий** | **Кол-во час.** | **теория** | **практика** |
| 1 | Вводное занятие. | 4 | 2 | 2 |
| 2 | Радиомонтажный инструмент, материалы радиотехнического конструирования. | 12 | 6 | 6 |
| 3 | Буквенное и графическое обозначение радиоэлементов. | 12 | 3 | 9 |
| 4 | Провода монтажные и кабели. | 8 | 2 | 6 |
| 5 | Радиоэлементы. Технические характеристики и способы соединений. | 90 | 10 | 80 |
| 6 | Принципиальные схемы. Электрический монтаж. | 36 | 16 | 20 |
| 7 | Печатный монтаж. | 34 | 6 | 28 |
| 8 | Навесной и блочный монтаж. | 12 | 3 | 9 |
| 9 | Антенные устройства. | 6 | 3 | 3 |
| 10 | Итоговое занятие. | 2 | 2 | 0 |
|  | **Итого:** | **216** | **53** | **163** |

**Содержание программы 1-го года обучения.**

**1.Вводное занятие – 4 час.**  Понятие о радиотехническом моделировании, спектр применения знаний в быту, промышленности, науке. Оборудование рабочего места. Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности.

**2. Радиомонтажный инструмент, материалы радиотехнического конструирования – 12 час.** Оборудование монтажного стола. Припои, флюсы.

**3. Буквенное и графическое обозначение радиоэлементов – 12 час.** Обозначение резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, радиоламп, полупроводниковых приборов, розеток, вилок, трансформаторов, реле, контактов, разъемов, микрофонов, громкоговорителей, звукоснимателей, магнитных головок.

**4. Провода монтажные и кабели – 8 час.** Провода для электромонтажа и для радиотехнического моделирования и робототехники. Кабели различных типов, применяемые в радиоаппаратуре. Кабели ВЧ.

**5. Радиоэлементы. Технические характеристики и способы соединений – 90 час.** 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 – 36 час.** 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. Печатный монтаж – 34 час.** 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.

**8. Навесной и блочный монтаж – 12 час.** 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.

**9. Антенные устройства – 6 час.** Конструирование антенных устройств.

**10. Итоговое занятие – 2 час.** Подведение итогов за учебный год. Выставка изготовленных моделей.

**Методическое обеспечение программы 1-го года обучения**

В процессе обучения радиомоделированию и робототехнике, возможно использование следующих методов:

репродуктивный; словесные методы обучения: лекция, объяснение, рассказ, чтение, беседа, диалог, консультация.

методы практической работы; метод наблюдения: запись наблюдений, зарисовка, рисунки, запись звуков, голосов, сигналов, фото-, видеосъемка, проведение замеров; исследовательские методы: проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты, опытническая работа на участке; 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 произведений декоративно-прикладного искусства; проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел; наглядный метод обучения: картины, рисунки, плакаты, фотографии; таблицы, схемы, чертежи, графики; демонстрационные материалы; использование на занятиях средств искусства, активных форм познавательной деятельности, психологических и социологических методов и приемов.

**Приложение**

Освоив программу первого года, обучающиеся приобретают устойчивые знания:

1. о предмете радиоконструирования, спектре применения его знаний в быту, промышленности, науке, рациональном оборудовании рабочего места. правил техники безопасности, пожарной безопасности;

1. об оборудование монтажного стола, припоях и флюсах;
2. об обозначениях резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, радиоламп, полупроводниковых приборов, розеток, вилок, трансформаторов, реле, контактов, разъемов, микрофонов, громкоговорителей, звукоснимателей, магнитных головок;
3. о видах проводов для электромонтажа и для радиоконструирования, кабелей различных типов, применяемых в радиоаппаратуре, кабелях ВЧ;
4. о резисторах, их видах и способах соединения, конденсаторах, их видах и способах соединения, выключателях, переключателях, кнопках, тумблерах, их установке, креплении измерительных приборов, разъемах, полупроводниковых приборах: диодах, управляемых диодах, тиристорах, стабилитронах, транзисторах.; радиолампах: диодах, триодах, тетроидрах, пентодах, генераторных лампах, комбинированных лампах и т.д.; катушках индуктивности, их видах, измерении индуктивности; трансформаторах и их расчетах; разъемах, их видах; микросхемах, их видах и монтаже в конструкции;
5. 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.

**Учебный план 2-го года обучения.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Тема занятий** | **Кол-во час:** | **теория** | **практика** |
| 1 | Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности. | 2 | 2 | 0 |
| 2 | Инструменты, припои, металлы. Крепежные изделия. Покрытия. | 18 | 8 | 10 |
| 3 | Изоляционные материалы. Кабели. | 10 | 2 | 8 |
| 4 | Лаки, краски, эмали. | 4 | 4 | 0 |
| 5 | Изделия из дерева. | 6 | 0 | 6 |
| 6 | Радиоэлементы. | 20 | 3 | 17 |
| 7 | Установочные изделия. Выключатели. Измерение радиоэлементов. | 18 | 3 | 15 |
| 8 | Полупроводниковые приборы. | 12 | 3 | 9 |
| 9 | Радиолампы. | 8 | 8 | 0 |
| 10 | Трансформаторы. | 10 | 2 | 8 |
| 11 | Микросхемы. | 12 | 3 | 9 |
| 12 | Коммутационные изделия. Разъемы. | 12 | 3 | 9 |
| 13 | Печатные платы. Принципиальные схемы. | 18 | 6 | 12 |
| 14 | Правила электрического монтажа и разработка чертежей. | 12 | 3 | 9 |
| 15 | Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры. | 44 | 10 | 34 |
| 16 | Оформление документации. | 8 | 8 | 0 |
| 17 | Подведение итогов. | 2 | 2 | 0 |
|  | **Итого:** | **216** | **70** | **146** |

**Содержание программы 2-го года обучения.**

1. **Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности – 2 час.** Изучение правил техники безопасности, инструкции по технике безопасности. Изучение правил пожарной безопасности. Знакомство с радиомонтажным инструментом.
2. **Инструменты, припои, металлы. Крепежные изделия. Покрытия – 18 час.** Инструменты: паяльник, бокорезы, пинцет, отвертки. Припои оловянносвинцовые. Ортофосфорная кислота, канифоль, хлористый цинк. Цветные металлы. Крепежные изделия: гайки, болты, шайбы. Покрытия: цинкование, хромирование, лужение. Лакокрасочные покрытия.
3. **Изоляционные материалы. Кабели. – 10 час.** 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. – 4 час.** Лаки масляные, нитрокраски, композиционные. Олифы. Эмали: НЦ, МЛ, С-3С.
5. **Изделия из дерева. – 6 час.** Каркасы. Корпуса. Колонки звуковые. Подставки под паяльники. Переходные ручки.
6. **Радиоэлементы. – 20 час.** Резисторы: параллельное, последовательное, смешанное соединение. Основные технические характеристики, назначение. Конденсаторы: единицы измерения, размещение, последовательное, параллельное, смешанное соединение.
7. **Установочные изделия. Выключатели. Измерение радиоэлементов. – 18 час.** 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. **Полупроводниковые приборы. – 12 час.** Полупроводниковые приборы: диоды, управляемые диоды, стабилитроны, диоды ВЧ, СВЧ, транзисторы малой мощности, транзисторы средней мощности, транзисторы большой мощности.
9. **Радиолампы – 8 час.** Радиолампы: диоды, триоды, тетроды, пентоды, комбинированные лампы.
10. **Трансформаторы – 10 час.** Трансформаторы: силовые. Выходные, входные, переходные. Дроссели сглаживающие низкочастотные, ВЧ. Расчет трансформаторов, дросселей. Катушек индуктивности, силовых трансформаторов.
11. **Микросхемы – 12 час.** Микросхемы; усилителей, серии К155, К174; операционных усилителей, серии К140, К554, К548 и т.д.; стабилизаторов напряжения; усилителей напряжения стереофонических; усилителей мощности и специального назначения.
12. **Коммутационные изделия. Разъемы – 12 час.** Коммутационные изделия: разъемы прямоугольные РШ; разъемы круглые типа ШР; разъемы магнитофонов типа СШ, РШ; разъемы межблочного монтажа. Вилки, гнезда радиотехнические, электротехнические. Разъемы специального назначения.
13. **Печатные платы. Принципиальные схемы – 18 час.** Печатные платы: разработка по схеме, нанесение рисунка, травление, сверление отверстий, лужение, запаивание радиодеталей. Изготовление: блоков усилителей НЧ, переключающих устройств, узлов, приборов по принципиальным схемам.
14. **Правила электрического монтажа и разработка чертежей – 12 час.**

Установка радиодеталей на платах. Крепление радиодеталей на металлическом шасси. Установка трансформаторов, громкоговорителей, транзисторов, микросхем. Разработка чертежей деталей и узлов изготавливаемых моделей.

1. **Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры – 44 час.**

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

1. **Оформление документации – 8 час.** Правила составления документации на экспонаты для Российских выставок, форумов.
2. **Подведение итогов – 2 час.**  
     
     
   **Методическое обеспечение программы 2-го года обучения.**

В процессе обучения радиомоделированию и робототехнике возможно использование следующих методов:

репродуктивный; словесные методы обучения: лекция, объяснение, рассказ, чтение, беседа, диалог, консультация.

методы практической работы; метод наблюдения: запись наблюдений, зарисовка, рисунки, запись звуков, голосов, сигналов, фото-, видеосъемка, проведение замеров; исследовательские методы: проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты, опытническая работа на участке; 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 произведений декоративно-прикладного искусства; проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел; наглядный метод обучения: картины, рисунки, плакаты, фотографии; таблицы, схемы, чертежи, графики; демонстрационные материалы; использование на занятиях средств искусства, активных форм познавательной деятельности, психологических и социологических методов и приемов.

**Приложение.**

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

-использовать паяльник, бокорезы, пинцет, отвертки, припои оловянносвинцовые, ортофосфорная кислоту, канифоль, хлористый цинк, крепежные изделия: гайки, болты, шайбы;

-в применении 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 по 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 Российских выставок, форумов.

**Учебный план 3-го года обучения.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема занятия** | **Кол-во час.** | **теория** | **практика** |
| 1 | Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности. | 4 | 4 | 0 |
| 2 | Оборудование монтажного стола. | 2 | 2 | 0 |
| 3 | Радиоизмерительные приборы. | 6 | 2 | 4 |
| 4 | Источники тока. Электропаяльники. | 6 | 6 | 0 |
| 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 | 0 |
| 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. | 26 | 6 | 20 |
| 15 | Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры. Антенные устройства. | 40 | 10 | 30 |
| 16 | Радиоуправление. | 12 | 2 | 10 |
| 17 | Выставочное конструирование. | 10 | 2 | 8 |
| 18 | Оформление научной документации. | 20 | 6 | 14 |
| 19 | Подведение итогов. | 2 | 0 | 2 |
|  | **Всего** | **216** | **70** | **146** |

**Содержание программы 3-го года обучения.**

**1. Изучение правил техники безопасности, пожарной безопасности – 4 час.** Изучение правил техники безопасности и пожарной безопасности.

**2. Оборудование монтажного стола – 2 час.** Обучению пользованием принадлежностями монтажного стола.

**3. Радиоизмерительные приборы – 6 час.** Авометры. Мостовые RLC – измерители. Генераторы НЧ, ВЧ. Осцилографы.

**4. Источники тока. Электропаяльники – 6 час.** Источники постоянного напряжения. Источники питания для электропаяльников. Электропаяльники.

**5. Радиоматериалы. Припои и флюсы – 4 час.** Изучение радиоматериалов. Обучение пользованием припоями и флюсами.

**6. Радиоэлементы – 8 час.** Резисторы постоянного и переменного сопротивления. Конденсаторы постоянной и переменной емкости.

**7. Полупроводниковые приборы – 4 час.** Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы.

**8. Микросхемы – 4 час.** Микросхемы логические К155, К176, К561; усилителей постоянного и переменного тока К140, К544.

**9. Радиолампы – 4 час.** Радиолампы. Радиолампы комбинированные.

**10. Трансформаторы – 8 час.** Трансформаторы силовые, импульсные, выходные, переходные. Упрощенный расчет силовых трансформаторов.

**11. Коммутационные изделия. Разъемы. Выключатели. Установочные изделия – 12 час.** Разъемы низкочастотные, высокочастотные. Выключатели, переключатели Установочные изделия. Крепежные изделия.

**12. Динамические головки. Усилители НЧ – 28 час.** Динамические головки. Усилители низкой частоты на транзисторах на микросхемах, на лампах.

**13. Правила электрического монтажа и разработка чертежей – 16 час.** Основные правила радиомонтажа. Навесной монтаж.

**14. Разработка печатных плат. Блочный монтаж – 26 час.** Печатный монтаж. Разработка печатных плат по монтажным схемам, по принципиальным схемам. Блочный монтаж радиоустройств.

**15. Изучение принципиальных схем бытовой аппаратуры. Антенные устройства – 40 час.** Антенные устройства. Принципиальные схемы радиоприемников, магнитофонов, ч/б телеприемников, цветных телеприемников. Монтажные схемы телеприемников. Антенные устройства высокочастотные.

**16. Радиоуправление – 12 час.** Радиоуправление. Радиопередающие устройства.

**17.Выставочное конструирование – 10 час.** Выставочное радиотехническое конструирование.

**18.Оформление научной документации – 20 час.** Оформление научной документации на экспонаты для выставок: титульный лист, введение. аннотация, план исследования, научная статья, библиографический список, тезисы доклада, анкета-заявка.

**19.Подведение итогов – 2 час. Итоговое занятие. Выставка.**

**Методическое обеспечение программы 3-го года обучения.**

В процессе обучения радиоконструированию возможно использование **следующих методов:**

- репродуктивный; словесные методы обучения: лекция, объяснение, рассказ, чтение, беседа, диалог, консультация.

- методы практической работы; метод наблюдения: запись наблюдений, зарисовка, рисунки, запись звуков, голосов, сигналов, фото-, видеосъемка, проведение замеров; исследовательские методы: проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты, опытническая работа на участке; 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 произведений декоративно-прикладного искусства; проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел; наглядный метод обучения: картины, рисунки, плакаты, фотографии; таблицы, схемы, чертежи, графики; демонстрационные материалы; использование на занятиях средств искусства, активных форм познавательной деятельности, психологических и социологических методов и приемов.

**Список литературы.**

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

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

3. Журнал «Радио» подписка 2000г. Журнал «Радио» подписка 2001г.

4. Журнал «Радио» подписка 2002г. Журнал «Радио» подписка 2003г.

5. Журнал «Радио» подписка 2004г. Журнал «Радио» подписка 2005г.

6. Журнал «Радио» подписка 2006г. Журнал «Радио» подписка 2007г.

7. Журнал «Радио» подписка 2008г.

8. Иванов Б. С. «Электроника в самоделках»-М.:ДОСААФ 2001г.,

9. Комский Д. М., Игошев В. М.«Электронные автоматы и игры» М.:Энергоиздат 1981г.

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

11. Степанов «Справочник коротковолновика» - М.: ДОСААФ,1974.,

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

**Приложение.**

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

- в изучении правил техники безопасности и пожарной безопасности;

- о радиоматериалах применяемых в радиотехническом моделировании и робототехнике;

- 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.