

Управление образования администрации г.Коврова  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Центр детского (юношеского) технического творчества «Азимут»

**Рекомендовано**  
педагогическим советом  
Протокол № 3  
от « 29 » августа 2024 г.



**Утверждаю**  
Директор ЦДТ «Азимут»  
Р.В. Попов  
Приказ № 28 от « 31 » августа 2024 г.

## Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«Юный радист»**  
*технической направленности*

**Уровень сложности: базовый**

**Возраст учащихся:** 8 – 18 лет

**Срок реализации:** 3 года

**Автор программы -**

педагог дополнительного образования  
высшей квалификационной категории  
Богданов Николай Григорьевич

г.Ковров  
2024г.

## *Содержание*

| <i>№<br/>раздела</i> | <i>Наименование</i>                                      | <i>Стр.</i> |
|----------------------|--|-------------|
| <b>1</b>             | <b>Комплекс основных характеристик программы</b>         |             |
| <b>1.1</b>           | <b>Пояснительная записка</b>                             | 3           |
| <b>1.2.</b>          | <b>Цель и задачи программы</b>                           | 7           |
| <b>1.3</b>           | <b>Содержание программы</b>                              |             |
|                      | Учебно-тематический план 1-го года обучения              | 10          |
|                      | Содержание учебно-тематического плана 1-го года обучения | 12          |
|                      | Учебно-тематический план 2-го года обучения              | 16          |
|                      | Содержание учебно-тематического плана 2-го года обучения | 17          |
|                      | Учебно-тематический план 3-го года обучения              | 21          |
|                      | Содержание учебно-тематического плана 3-го года обучения | 22          |
| <b>1.4</b>           | <b>Планируемые результаты</b>                            | 23          |
| <b>2</b>             | <b>Комплекс организационно-педагогических условий</b>    | 25          |
| <b>2.1</b>           | Календарный учебный график                               | 25          |
| <b>2.2.</b>          | Условия реализации программы                             | 26          |
| <b>2.3</b>           | Формы аттестации   | 27          |
| <b>2.4</b>           | Оценочные материалы                                      | 28          |
| <b>2.5</b>           | Методические материалы                                   | 28          |
| <b>2.6</b>           | <b>Список литературы</b>                                 | 32          |

## 1.Комплекс основных характеристик программы

### 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный радист» является программой технической направленности и открывает для обучающихся детей и подростков такую сферу технического творчества, как радиотехника.

Радиотехника – это техническое направление, и потому оно особенно привлекательно для подростков и юношей. Сегодня, когда перед образовательными учреждениями особенно остро стоит задача отвлечь подростков от дурного влияния улицы и помочь им сделать правильный выбор, радиолобительство приобретает большую значимость, просто техническое образование – оно становится одним из средств воспитания молодежи.

Радиолобительство помогает ребятам закреплять на практике знания основ наук, получаемые в школе, приобщает к общественно-полезному труду, расширяет общетехнический кругозор. Через радиолобительство учащиеся делают первые шаги к познанию основ множества специальностей, связанных с радиотехникой и электроникой.

Данная программа составлена в соответствии с Концепцией духовно-нравственного воспитания, интегрированным на получение предметных, метапредметных и личностных результатов и Концепции развития дополнительного образования детей от 04.09.2014г. № 1726-р.

Программа основывается на следующих нормативных документах:

1. [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;](#)
2. [Письмо Министерства образования РФ от 18 июня 2003 г. № 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей»;](#)
3. [Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;](#)
4. [Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;](#)
5. [Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г № 678-р "Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года"](#)
6. [Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;](#)
7. [Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к](#)

организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

8. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);

9. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

10. Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 18.08.2017 № 09-1672 «Методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности, разработанные в рамках реализации приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» Институтом образования ФГАУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» совместно с ФГБОУ ВО «Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина»;

11. Распоряжение Администрации Владимирской области от 02 августа 2022 года № 735-р «Об утверждении Плана работы и целевых показателей Концепции развития дополнительного образования детей во Владимирской области до 2030 года».

**Нормативно-правовое обеспечение внедрения целевой модели развития дополнительного образования на федеральном уровне:**

1. Паспорт Национального проекта «Успех каждого ребенка» Федерального проекта «Образование»;

2. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (с изменениями и дополнениями);

3. Письмо Минобрнауки России от 03.07.2018 № 09-953 «О направлении информации» (вместе с «Основными требованиями к внедрению системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в субъектах Российской Федерации для реализации мероприятий по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в рамках государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»);

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 15 апреля 2019 г. № 170 «Об утверждении методики расчета показателя

национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием»;

5. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

6. Письмо Минфина России от 6 августа 2019 г. № 12-02-39/59180 «О порядке и условиях финансового обеспечения дополнительного образования детей в негосударственных образовательных организациях»;

7. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации № Р-136 от 17 декабря 2019 г. «Об утверждении методических рекомендаций по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», и признании утратившим силу распоряжения Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. №Р-21 «Об утверждении рекомендуемого перечня средств обучения для создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей»;

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 6 марта 2020 г. № 84 «О внесении изменений в методику расчета показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием»;

9. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации МР-81/02-вн от 28.06.2019, утвержденные заместителем министра просвещения РФ М.Н. Раковой, по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме;

10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;

11. Письмо Министерства просвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ-976-04 «Методические рекомендации по реализации курсов, программ воспитания и дополнительных программ с использованием дистанционных образовательных технологий»;

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02.02.2021 № 38 "О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей"

13. Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национального проекта "Образование"

**Нормативно-правовое обеспечение внедрения целевой модели развития дополнительного образования во Владимирской области:**

1. Паспорт регионального проекта «Успех каждого ребенка»;

2. Распоряжение Администрации Владимирской области от 09 апреля 2020 № 270-р «О введении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Владимирской области»;

3. Распоряжение Администрации Владимирской области от 20 апреля 2020 № 310-р «О создании Регионального модельного центра дополнительного образования детей Владимирской области»;

4. Распоряжение Администрации Владимирской области от 18 мая 2020 № 396-р «О создании Межведомственного совета по внедрению и реализации Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей во Владимирской области»;

5. Распоряжение Администрации Владимирской области от 28 апреля 2020 № 475 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей во Владимирской области»;

6. Распоряжение Департамента образования администрации Владимирской области от 14 марта 2020 «Об утверждении медиаплана информационного сопровождения внедрения целевой модели развития системы дополнительного образования детей Владимирской области в 2020 году»;

7. Постановление Администрации Владимирской области от 09.06.2020 № 365 "Об утверждении Концепции персонифицированного дополнительного образования детей на территории Владимирской области".

8. Постановление администрации г. Коврова № 1009 от 15.06.2020 г. «Об утверждении программы ПФДО детей в г. Коврове»;

Устав Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр детского (юношеского) технического творчества «Азимут».

**Актуальность** работы с детьми в лаборатории радиотехники состоит в том, что в возрасте 8-18 лет ребята проявляют огромный интерес к практической электронике, потребность в созидательной деятельности.

Детям радиолобительство помогает закреплять на практике знания, получаемые в школе, приобщает к общественно-полезному труду, расширяет их технический кругозор. Под детским техническим творчеством понимается всякая сознательная деятельность школьников в области техники. Если в конструкцию электронного прибора юный техник вносит существенные изменения и усовершенствования, то такая деятельность будет носить творческий характер. Творчество имеет объективный или субъективный характер.

*Творчество - объективно*, если созданное устройство не имеет себе подобных, известных в данной отрасли. Если же созданный продукт творческой мысли не является новым для науки, то в этом случае *творчество субъективно*. С психологической точки зрения труд ребенка, порождающий субъективно новое, будет творческим. Объективно новые изобретения в технике бывают обычно результатом очень длительного и глубокого изучения какой-то области знания. Но путь к объективному творчеству проходит через субъективное. Неслучайно К.Э. Циолковский писал в свое время: «Сначала я делал открытия давно известные, а затем и совсем новые».

Исходя из потребностей сегодняшнего дня, для обеспечения необходимого уровня протекции и социальной адаптации детей, создание условий полноценного развития ребенка, формирования качеств и особенностей творческой личности, наиболее важными приоритетами учебно-воспитательного процесса являются:

- учет интересов, склонностей и желаний ребенка;
- учет индивидуальных и возрастных особенностей развития ребенка;
- личная инициатива, поощрение высказывания оригинальных творческих идей;
- создание ситуаций успеха, атмосферы взаимопомощи и поддержки для воспитанников;
- добровольность посещаемости занятий;
- индивидуальный подход к каждому;
- вариативность образовательных программ.
- возможность удовлетворения интереса и реализации способностей в области техники;
- значительная доля самостоятельности и креативности в обучении;
- гармоничное сочетание умственного и физического труда;
- практическая направленность деятельности детей;
- совместная работа детей старшего и младшего возрастов;
- влияние занятий на выбор будущей профессии.

Образовательная программа "Радиотехника" - модифицированная, профессионально-ориентированная.

**В отличие от типовой программы по радиотехнике** для учреждений дополнительного образования, данная программа переработана с учетом опыта работы педагога, дополнена информацией из литературных источников по техническому творчеству.

Отличительные особенности представленной программы от уже существующих в этом направлении:

- В теоретическую часть программы внесены изменения, дополнения для эффективного обучения, расширения знаний по радиоэлектронике, учтена постепенность усложнения нового материала.
- Программой предусматривается выполнение реальных заданий по практической работе в соответствии с теорией, возможность увидеть результаты своего труда обучающимися.

## **1.2 Цель и задачи программы.**

**Цель программы:** развить творческие способности, сформировать высокую культуру труда и научное мировоззрение воспитанников объединения средствами технического конструирования в области радиотехники.

**Задачи:**

**Личностные:**

- способствовать воспитанию личности учащегося, задействовав для этих целей потенциал объединения воспитанников,
- формировать высокую культуру труда и научное мировоззрение.

**Метапредметные:**

- развить творческие способности учащихся путем самореализации при выполнении заданий и работ.

**Предметные:**

- обучить базовым теоретическим и техническим знаниям в области радиотехники и электроники,
- сформировать допрофессиональные умения и навыки технического конструирования.

Цель и задачи программы соответствуют региональным и муниципальным социально–экономическим и социокультурным потребностям и проблемам.

**Адресат программы.**

Программа рассчитана на детей и подростков 8-18 лет

Причем, в одной группе могут оказаться дети как десяти, так и восемнадцати лет. Часто в коллективе старшие ребята, в силу своей большей подготовленности и способности быстрее усваивают сложные схемы, консультируют младших. Здоровая деловая атмосфера, связывающая между собой ребят, интересующихся радиолюбительством, необходима при организации взаимоотношений младших, средних и старших подростков.

## **Уровневость.**

Программа включает в себя три этапа ее освоения:

«Общая радиотехника» — первый год обучения;

«Радиоэлектроника» — второй год обучения;

«Микропроцессорная техника» — третий год обучения.

Построение программы — линейно-концентрическое: базовый минимум — первый год обучения и углубленность в тему на этом фундаменте в последующих. На другом, более высоком уровне идет обращение к темам первого года в планах второго и третьего годов обучения.

Основным видом деятельности на занятиях всех трех лет является практическая работа, и в основе ее лежит выбор предмета этой работы самим обучающимся, который определяется его возможностями, интересами, вариантами выбора, представляемого ему в процессе обучения.

Основное содержание каждого года обучения:

### **1 год обучения-**

- Встреча с электричеством, работа электронов, элементы электронных схем.
- Воспитанники должны получить мотивацию на занятия радиотехникой и усвоить начальные понятия об электрическом токе, собрать простейшие электрические схемы.

### **2 год обучения -**

- Знакомство с основными понятиями электротехники, преимущественно на уровне представлений. Знакомство с наиболее распространенными полупроводниковыми электронными компонентами. Введение в техническое творчество и конструирование. Понятие основных методов и приемов. Знакомство с компьютерной техникой.
- Практическая работа над разработанной самостоятельно, или подобранной с помощью руководителя конструкцией, содержащей изученные схематические решения.
- Все воспитанники 2 года обучения получают основы знаний по электротехнике и радиоэлектронике, умение пользоваться измерительными приборами первой необходимости, навыки выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ при конструировании несложных электронных конструкций.

### **3 год обучения-**

- Изучение работы полупроводниковых приборов. Транзисторная схемотехника. Изучение основных понятий цифровой электроники. Изучение приемов и методов технического творчества при проектировании цифровых электронных устройств. Принципы работы и схемотехника бытового компьютера.
- В практической части - разработка и изготовлении конструкции на микросхемах ТТЛ.
- Все воспитанники 3 года обучения получают более расширенные знания, являющиеся продолжением второго года обучения. На этом этапе занятий предусматривается расширение знаний, усложнение учебного

материала, изучение основ цифровой техники, интегральных микросхем, пользование более сложной измерительной аппаратурой. Изготовление более сложных электронных устройств, внося в них элементы своего творческого замысла.

### **Формы обучения и режим занятий.**

Форма обучения – очная.

Форма организации учебного занятия – групповая. Также практикуется индивидуальная практическая работа под контролем педагога.

Занятия проводятся в разновозрастных группах.

### **Продолжительность реализации программы:**

Содержание программы 1 года обучения составляет 144 часа (занятия 2 раза в неделю по 2 часа);

содержание программы 2-ого года обучения – 216 часов (занятия 2 раза в неделю по 3 часа или 3 раза в неделю по 2 часа);

содержание программы 3-ого года обучения – 324 часа (занятия 3 раза в неделю по 3 часа).

## **1.3 Содержание программы.**

### **Учебный план 1-го года обучения.**

| Тема   | Количество часов |                       |                      | Форма контроля |
|--|------------------|-----------------------|----------------------|----------------|
|  | всего            | теоретические занятия | практические занятия |                |
| 1 Вводное занятие. Игра-викторина: «Что такое радиотехника?»             | 2                | 2                     | -                    | Наблюдение     |
| 2. Правила безопасности труда  | 4                | 4                     | -                    |                |
| 3. Электро- и радиотехнические материалы. Пайка и основы электромонтажа. | 4                | 1                     | 3                    |                |
| 4. Понятие об электрическом токе. Электрфикация тел Постоянный           | 10               | 4                     | 6                    |                |
| 5. Радиоэлементы   | 12               | 3                     | 9                    |                |
| 6. Полупроводниковые приборы.  | 18               | 6                     | 12                   |                |
| 7. Вентилятор. Фонарик.  | 4                | 1                     | 3                    |                |
| 8. Указатель поворотов   | 6                | 2                     | 4                    |                |
| 9. Переключатель ламп  | 8                | 2                     | 6                    |                |
| 10. Имитаторы звуков. Собачий лай  | 8                | 1                     | 7                    |                |
| 11. Имитаторы звуков. Шум дождя  | 8                | 1                     | 7                    |                |
| 12. Библиотечный день  | 2                | -                     | 2                    |                |
| 13. Микросхемы. Компьютеры   | 2                | 2                     | -                    |                |
| 14. Усилители и генераторы   | 4                | 1                     | 3                    |                |
| 15. Электроизмерительные приборы   | 2                | 1                     | 1                    |                |

|  |            |           |           |  |                        |
|--|------------|-----------|-----------|--|------------------------|
| 16.Беседа: «Наша страна-Родина радио»<br>Основы радиопередачи и<br>радиоприема | 2          | 1         | 1         |  |                        |
| 17. Переменный ток. Электрические<br>цепи                                      | 2          | 1         | 1         |  |                        |
| 18. Колебательный контур   | 2          | 1         | 1         |  |                        |
| 19. Детекторный радиоприемник  | 8          | 2         | 6         |  |                        |
| 20. Приемники прямого усиления   | 8          | 2         | 6         |  |                        |
| 21.Подготовка к выставке. Выбор<br>творческой работы                           | 8          | 2         | 6         |  |                        |
| 22. Технический паспорт  | 2          | 1         | 1         |  |                        |
| 23. Выбор конструкции, требования к<br>дизайну                                 | 14         | 2         | 12        |  |                        |
| 24. Выставка работ. Подведение итогов  | 2          | -         | 2         |  |                        |
| 25. Заключительные занятия   | 2          | 2         | -         |  |                        |
| <b>Итого:</b>  | <b>144</b> | <b>45</b> | <b>99</b> |  |                        |
|  |            |           |           |  | Практическая<br>работа |

## Содержание учебного плана 1 –го года обучения.

### 1. Вводное занятие (2 часа)

Состояние и перспективы развития радиотехника. Задачи объединения «Радиотехника». Организационные вопросы. Игра - викторина: «Что такое радиотехника?»

### 2. Правила безопасности труда (4 часа)

Ознакомление с оборудованием кабинета объединения «Радиотехники». Безопасность труда при пайке, механических работах, меры противопожарной безопасности. Выполнение отдельных операций на имеющихся станках и оборудовании.

### 3. Электро- и радиотехнические материалы. Пайка и основы электрического монтажа (4 часа)

Металлы, пластмассы, древесина и другие материалы, применяемые в радиоэлектронике, способы их обработки.

Электрический паяльник. Припой, флюсы. Правила пайки.

Демонстрации. Образцы материалов, применяемых при изготовлении корпусов приборов, панелей, шасси и т. д. Образцы паяльников, подставок к ним и различных приспособлений.

Практическая работа. Учебный демонтаж, пайка проводников, радиодеталей. Ознакомление с монтажными платами, панелями, шасси различных приборов и устройств.

### 4. Постоянный электрический ток (10 часов)

Электрическая цепь постоянного тока и ее элементы. Ток, напряжение, сопротивление, мощность, единицы их измерения. Закон Ома для участка цепи. Графический метод расчета электрических цепей с нелинейными сопротивлениями.

Практическая работа. Чтение электрических схем. Расчет простых электрических цепей.

Изготовление стендов «Электрическая цепь постоянного тока»

### 5. Радиоэлементы (12 часов)

Линейные и нелинейные сопротивления. Резисторы, терморезисторы, фоторезисторы, варисторы. Условные графические обозначения. Способы соединения резисторов. Единицы измерения емкости и индуктивности. Условные графические обозначения.

Основные понятия об измерении сопротивлений, токов и напряжений. Авометр.

Демонстрации. Образцы линейных резисторов, фоторезисторов, варисторов, различных приборов для измерения тока, напряжения, сопротивления. Образцы конденсаторов и катушек индуктивности.

Практическая работа. Сборка и исследование схем с последовательным и параллельным соединением резисторов. Измерения с помощью авометра. Снятие вольтамперных характеристик нелинейных резисторов.

Изготовление стендов «Резисторы», «Конденсаторы», «Индуктивности»

## **6. Полупроводниковые приборы (18 часов)**

Полупроводниковый диод, транзистор. Их принцип действия, основные параметры, вольтамперные характеристики. Условные графические обозначения, маркировка.

Тиристоры, фотодиоды, варикапы, светодиоды — их принцип действия, основные параметры и характеристики. Условные графические обозначения, маркировка.

Применение полупроводниковых приборов.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы различных полупроводниковых приборов, различные блоки радиоэлектронной аппаратуры.

Плакаты по теме «Электроника и радиотехника».

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Знакомство с условными графическими обозначениями полупроводниковых приборов по схемам приемников, телевизоров, магнитофонов. Снятие характеристик полупроводниковых приборов. Изготовление простых приборов для проверки диодов, транзисторов, тиристоров; изготовление имитатора звука падающего шарика, электронного сторожа, сенсорного выключателя и т. п.

Изготовление стендов «Полупроводниковые диоды», «Транзисторы».

## **7. Вентилятор. Фонарик (4 часа)**

Устройство, их принцип действия, область применения.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы различных модификаций.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Знакомство с условными графическими обозначениями. Изготовление различных схем.

## **8. Указатель поворотов (6 часов)**

Устройство, их принцип действия, область применения.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы различных модификаций.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Знакомство с условными графическими обозначениями. Изготовление различных схем.

## **9. Переключатель ламп (8 часов)**

Устройство, их принцип действия, область применения.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы различных модификаций.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Знакомство с условными графическими обозначениями. Изготовление различных схем.

## **10. Имитаторы звуков. Собачий лай (8 часов)**

Устройство, их принцип действия, область применения.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы изделия

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Знакомство с условными графическими обозначениями. Подбор элементов и изготовление устройства.

## **11. Имитаторы звуков. Шум дождя (8 часов)**

Устройство, их принцип действия, область применения.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы изделия

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Знакомство с условными графическими обозначениями. Подбор элементов и изготовление устройства.

## **12. Библиотечный день (2 часа)**

Знакомство с правилами работы в библиотеке и читальном зале, умение работать с каталогом, библиографией для поиска необходимой информации по радиотехнике.

### **13. Основные сведения о микросхемах (2 часа)**

Принцип действия, конструкция, разновидности микросхем. Условные графические обозначения, маркировка, особенности монтажа и область применения наиболее распространенных микросхем.

Демонстрации. Образцы различных микросхем, блоки радиоэлектронной аппаратуры на микросхемах.

### **14. Усилители и генераторы (4 часа)**

Классификация и основные показатели усилителей. Устройство и принцип действия, простейшие схемы транзисторных усилителей. Обратная связь в усилителях.

Устройство и принцип действия генератора. Основные схемы. Стабилизация частоты генераторов. Области применения усилителей и генераторов синусоидальных сигналов.

Практическая работа. Измерение частоты и амплитуды напряжения генераторов. Снятие частотной и амплитудной характеристик усилителей.

Изготовление усилителей и генераторов на транзисторах и микросхемах.

### **15. Электроизмерительные приборы (2 часа)**

Основные типы электроизмерительных приборов, их принцип действия, область применения.

Демонстрации. Образцы различных электроизмерительных приборов: амперметр, вольтметр, мультиметра, осциллограф и т.п.

Практическая работа: правила работы с электроизмерительными приборами. Снятие вольт-амперных характеристик.

### **16. Беседа: «Наша страна-Родина радио». Основы радиопередачи и радиоприема (2 часа)**

Беседа об истории возникновения радиосвязи, радиовещания, телевидения.

Знакомство с выдающимися людьми, стоявшими у истоков их развития.

Ознакомление с основами радиопередачи и радиоприема. Основные радиопередающие и радиоприемные устройства, используемые при радиопередачи и радиоприема.

### **17. Переменный электрический ток (2 часа)**

Понятие об амплитуде, частоте, периоде, фазе переменного тока. Конденсатор, катушка индуктивности и резистор в цепи переменного тока. Последовательный и параллельный колебательный контур. Применение  $RC$ -,  $RL$ - и  $RCL$ - цепей.

Демонстрации. Колебательные контуры в радиоприемниках.

Практическая работа. Исследование  $RC$ -,  $RL$ - и  $RCL$ - цепей с использованием генератора синусоидальных сигналов, генератора прямоугольных импульсов и осциллографа.

### **18. Колебательный контур (2 часа)**

Последовательный и параллельный колебательный контур. Применение  $RC$ -,  $RL$ - и  $RCL$ - цепей.

Демонстрации. Колебательные контуры в радиоприемниках.

Практическая работа. Исследование  $RC$ -,  $RL$ - и  $RLC$ - цепей с использованием генератора синусоидальных сигналов, генератора прямоугольных импульсов и осциллографа. Изготовление регулятора мощности для паяльника, ограничителя переменного тока и других устройств.

### **19. Детекторный радиоприемник (8 часов)**

Устройство, их принцип действия, область применения.

Демонстрации. Образцы различных модификаций.

Практическая работа. Знакомство с условными графическими обозначениями. Изготовление различных схем.

### **20. Приемники прямого усиления (8 часов)**

Устройство, их принцип действия, область применения.

Демонстрации. Образцы различных модификаций.

Практическая работа. Знакомство с условными графическими обозначениями. Изготовление различных схем.

### **21. Подготовка к выставке. Выбор творческой работы (8 часов)**

Подготовка к выставке технического творчества обучающихся по итогам 2 полугодия обучения. Осуществляется выбор электронных устройств по желанию ребят, разработка принципиальных схем, изготовление изделия.

### **22. Технический паспорт (2 часа)**

Что такое технический паспорт, его назначение, правила заполнения.

Заполнение технического паспорта для готового изделия.

### **23. Выбор конструкции, требования к дизайну (14 часов)**

Выбор конструкции изготавливаемого изделия с учетом требований к дизайну, технической и технологической целесообразности. Изготовление готового изделия к выставки технического творчества обучающихся.

### **24. Выставка работ. Подведение итогов (2 часа)**

Проведение выставки технического творчества обучающихся, где ребята защищают свои работы. Подведение итогов выставки, награждение победителей и призеров дипломами, грамотами и ценными подарками.

### **25. Заключительное занятие (2 часа)**

Отчет каждого члена кружка о проделанной работе. Организация выставки. Обсуждение плана занятий на следующий год.

### Учебный план 2-го года обучения.

| Тема   | Количество часов |                       |                      | Форма контроля      |
|--|------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
|  | всего            | теоретические занятия | практические занятия |                     |
| 1 Вводное занятие. Беседа: «Перспективы развития   | 3                | 3                     | -                    | Наблюдение          |
| 2. Правила безопасности труда.   | 3                | 3                     | -                    |                     |
| 3. Технология изготовления электронных устройств. Пайка и основы монтажа.                                    | 6                | 3                     | 3                    |                     |
| 4. Понятие об электрическом токе. Электрическая цепь.  | 6                | 3                     | 3                    |                     |
| 5. Электрические схемы. Виды и их особенности. Радиоэлементы.  | 18               | 9                     | 9                    |                     |
| 6. Полупроводниковые приборы. Электроракуумные приборы.  | 18               | 6                     | 12                   |                     |
| 7. Линейные электронные устройства.  | 12               | 3                     | 9                    |                     |
| 8. Нелинейные электронные устройства.  | 9                | 3                     | 6                    |                     |
| 9. Электроизмерительные приборы.   | 9                | 3                     | 6                    |                     |
| 10. Основные понятия об изобретательстве и рационализации. Компьютерное моделирование электронных устройств. | 6                | 3                     | 3                    |                     |
| 11. Источники питания электронных устройств.   | 30               | 10                    | 20                   |                     |
| 12. Библиотечный день.   | 3                | -                     | 3                    |                     |
| 13. Аналоговые интегральные микросхемы.  | 12               | 9                     | 3                    |                     |
| 14. Цифровые интегральные микросхемы.  | 12               | 9                     | 3                    |                     |
| 15. Радиопередающие устройства. Радиоприемные устройства.  | 9                | 3                     | 6                    |                     |
| 16. Аналогово-цифровые функциональные устройства.  | 6                | 3                     | 3                    |                     |
| 17. Конструирование электронных устройств  | 12               | 3                     | 9                    |                     |
| 18. Выбор творческой работы  | 24               | -                     | 24                   |                     |
| 19. Технический паспорт  | 3                | -                     | 3                    |                     |
| 20. Компьютерное моделирование   | 6                | 3                     | 3                    |                     |
| 21. Конкурс скоростного монтажа  | 6                | -                     | 6                    | Практическая работа |
| 22. Заключительное занятие   | 3                | 3                     | -                    |                     |
| <b>Итого:</b>  | <b>216</b>       | <b>82</b>             | <b>134</b>           |                     |

## **Содержание учебного плана 2–го года обучения.**

### **1. Вводное занятие (3 часа)**

Состояние и перспективы развития радиотехника. Задачи объединения «Радиотехника». Организационные вопросы. Беседа: «Перспективы развития радиотехники, области ее применения». Беседа об истории возникновения радиосвязи, радиовещания, телевидения. Знакомство с выдающимися людьми, стоявшими у истоков их развития.

### **2. Правила безопасности труда (3 часа)**

Ознакомление с оборудованием кабинета объединения «Радиотехники». Безопасность труда при пайке, механических работах, меры противопожарной безопасности. Выполнение отдельных операций на имеющихся станках и оборудовании.

### **3. Технология изготовления электронных устройств. Пайка и основы электрического монтажа (6 часов)**

Металлы, пластмассы, древесина и другие материалы, применяемые в радиоэлектронике, способы их обработки.

Электрический паяльник. Припой, флюсы. Основы пайки. Правила печатного монтажа: химическое травление и механический способ.

Демонстрации. Образцы материалов, применяемых при изготовлении корпусов приборов, панелей, шасси и т. д. Образцы паяльников, подставок к ним и различных приспособлений.

Практическая работа. Учебный демонтаж, пайка проводников, радиодеталей. Ознакомление с монтажными платами, панелями, шасси различных приборов и устройств.

### **4. Понятие об электрическом токе. Электрическая цепь. (6 часов)**

Электрическая цепь постоянного тока и ее элементы. Ток, напряжение, сопротивление, мощность, единицы их измерения. Закон Ома для участка цепи. Графический метод расчета электрических цепей с нелинейными сопротивлениями.

Практическая работа. Чтение электрических схем. Расчет простых электрических цепей.

Изготовление стендов «Электрическая цепь постоянного тока»

### **5. Электрические схемы. Виды и их особенности. Радиоэлементы (18 часов)**

Основные виды электронных схем. Элементы электронной техники. Линейные и нелинейные сопротивления. Резисторы, терморезисторы, фоторезисторы, варисторы. Условные графические обозначения. Способы соединения резисторов. Индуктивности, конденсаторы. Единицы измерения емкости и индуктивности. Условные графические обозначения.

Основные понятия об измерении сопротивлений, токов и напряжений. Авометр.

Демонстрации. Образцы линейных резисторов, фоторезисторов, варисторов, различных приборов для измерения тока, напряжения, сопротивления. Образцы конденсаторов и катушек индуктивности.

**П р а к т и ч е с к а я   р а б о т а .** Сборка и исследование схем с последовательным и параллельным соединением резисторов. Измерения с помощью авометра. Снятие вольтамперных характеристик нелинейных резисторов.

Изготовление стендов «Резисторы», «Конденсаторы», «Индуктивности»

### **6. Полупроводниковые приборы (18 часов)**

Полупроводниковый диод, транзистор. Их принцип действия, основные параметры, вольтамперные характеристики. Условные графические обозначения, маркировка.

Тиристоры, фотодиоды, варикапы, светодиоды — их принцип действия, основные параметры и характеристики. Условные графические обозначения, маркировка.

Применение полупроводниковых приборов.

**Д е м о н с т р а ц и и .** Образцы различных полупроводниковых приборов, различные блоки радиоэлектронной аппаратуры.

Плакаты по теме «Электроника и радиотехника».

**П р а к т и ч е с к а я   р а б о т а .** Знакомство с условными графическими обозначениями полупроводниковых приборов по схемам приемников, телевизоров, магнитофонов. Снятие характеристик полупроводниковых приборов. Изготовление простых приборов для проверки диодов, транзисторов, тиристоров; изготовление имитатора звука падающего шарика, электронного сторожа, сенсорного выключателя и т. п.

Изготовление стендов «Полупроводниковые диоды», «Транзисторы».

### **7. Линейные электронные устройства. (12 часов)**

Устройство, их принцип действия, область применения.

**Д е м о н с т р а ц и и .** Образцы различных модификаций.

**П р а к т и ч е с к а я   р а б о т а .** Знакомство с условными графическими обозначениями. Изготовление различных схем.

### **8. Нелинейные электронные устройства (9 часов)**

Устройство, их принцип действия, область применения.

**Д е м о н с т р а ц и и .** Образцы различных модификаций.

**П р а к т и ч е с к а я   р а б о т а .** Знакомство с условными графическими обозначениями. Изготовление различных схем.

### **9. Электроизмерительные приборы. (9 часов)**

Измерения в радиолюбительской практике. Измерения постоянного тока и напряжения. Измерение переменного тока и напряжения. Измерение емкости и сопротивления.

**Д е м о н с т р а ц и и .** Образцы различных электроизмерительных приборов: амперметра, вольтметра, мультиметра, осциллографа и т.п.

**П р а к т и ч е с к а я   р а б о т а .** Знакомство с правилами работы с электроизмерительными приборами. Снятие вольтамперных характеристик.

### **10. Основные понятия об изобретательстве и рационализации. (6 часов)**

Основные понятия об изобретательстве и рационализации. Методы проектирования электронных устройств: «мозговой штурм», ТРИЗ, АРИЗ.

Изобретение и рационализаторское предложение.

Д е м о н с т р а ц и и . Презентация «Методы решения изобретательских задач».

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Решение различных изобретательских задач.

### **11. Источники питания (30 часов)**

Первичные и вторичные источники электропитания, их принцип действия, область применения. Однополуполярный и мостовой выпрямитель, принцип работы выпрямителей на активно-емкостную нагрузку, фильтр, стабилизаторы параметрического компенсационного типа.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы изделия

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Знакомство с условными графическими обозначениями. Подбор элементов и изготовление БП: демонстрационного, с регулируемым видом и компенсационного типа.

### **12. Библиотечный день (3 часа)**

Знакомство с правилами работы в библиотеке и читальном зале, умение работать с каталогом, библиографией для поиска необходимой информации по радиотехнике.

### **13. Аналоговые интегральные микросхемы (12 часов)**

Принцип действия, конструкция, разновидности микросхем. Условные графические обозначения, маркировка, особенности монтажа и область применения наиболее распространенных микросхем.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы различных микросхем, блоки радиоэлектронной аппаратуры на микросхемах.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Изготовление различных электронных устройств на микросхемах.

### **14. Цифровые интегральные микросхемы.(12 часов)**

Принцип действия, конструкция, разновидности микросхем. Условные графические обозначения, маркировка, особенности монтажа и область применения наиболее распространенных микросхем.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы различных микросхем, блоки радиоэлектронной аппаратуры на микросхемах.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Изготовление различных схем на микросхемах.

### **15. Радиопередающие и радиоприемные устройства. (9 часов)**

Структурные схемы, их принцип действия, область применения.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы устройств.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а : Исследование схем типовых устройств.

### **16. Аналогово-цифровые функциональные устройства(6 часов)**

Устройство, их принцип действия, область применения.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы устройств.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Знакомство с устройством.

### **17. Конструирование электронных устройств. (12 часов)**

Основные этапы конструирования электронных устройств.

**18. Выбор творческой работы (24 часа)**

Подготовка к выставке технического творчества обучающихся по итогам 2 полугодия обучения. Осуществляется выбор электронных устройств по желанию ребят, разработка принципиальных схем, изготовление изделия.

**19. Технический паспорт (3 часа)**

Что такое технический паспорт, его назначение, правила заполнения. Заполнение технического паспорта для готового изделия.

**20. Компьютерное моделирование электронных устройств. (6 часов)**

Основные задачи и проблемы компьютерного моделирования. Программные средства моделирования электронных устройств.

**21. Конкурс мастерства по скоростному монтажу(3 часа)**

Конкурс проводится один раз в течение учебного года. Членам кружка примерно за месяц предлагается простая транзисторная схема какого-либо устройства, выдаются все детали. Итоги подводятся по двум критериям:

1) время сборки; 2) качество монтажа. Занявшим первые места вручаются дипломы и призы.

**22. Заключительное занятие (3 часа)**

Отчет каждого члена кружка о проделанной работе. Организация выставки. Обсуждение плана занятий на следующий год.

### Учебный план 3-го года обучения.

| Тема  | Количество часов |                       |                      | Форма контроля      |
|---|------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
|   | всего            | теоретические занятия | практические занятия |                     |
| 1 Вводное занятие.  | 3                | 3                     | -                    | Наблюдение          |
| 2. Правила безопасности труда                                 | 9                | 9                     | -                    |                     |
| 3. Основные сведения об интегральных микросхемах              | 36               | 9                     | 27                   |                     |
| 4. Основные устройства цифровой техники                       | 54               | 9                     | 45                   |                     |
| 5. Микропроцессоры и микропроцессорные системы.               | 36               | 9                     | 27                   |                     |
| 6. Основы рационализаторской и изобретательской деятельности. | 18               | 9                     | 9                    |                     |
| 7. Конструирование и изготовление устройств автоматики        | 84               | -                     | 84                   |                     |
| 8. Технический паспорт  | 9                | 3                     | 6                    |                     |
| 9. Выбор конструкции, требования к дизайну                    | 36               | 9                     | 27                   |                     |
| 10. Выставка работ. Подведение итогов                         | 9                | -                     | 9                    |                     |
| 11. Интеллектуальная игра «Занимательная электроника»         | 9                | 9                     | -                    |                     |
| 12. Конкурс по скоростному монтажу                            | 9                | -                     | 9                    | Практическая работа |
| 13. Экскурсии.  | 3                | 3                     | -                    |                     |
| 14. Заключительные занятия                                    | 9                | 9                     | -                    |                     |
| <b>Итого:</b>   | <b>324</b>       | <b>81</b>             | <b>243</b>           |                     |

## Содержание учебного плана 3-го года обучения.

### 1. Вводное занятие (3 часа)

Состояние и перспективы развития радиотехника. Задачи объединения. Организационные вопросы. Игра- викторина: «Что такое радиотехника?»

### 2. Правила безопасности труда (9 часов)

Ознакомление с оборудованием кабинета объединения «Радиотехники». Безопасность труда при пайке, механических работах, меры противопожарной безопасности. Выполнение отдельных операций на имеющихся станках и оборудовании.

### 3. Основные сведения об интегральных микросхемах (36 часов)

Принцип действия, конструкция, разновидности интегральных микросхем. Условные графические обозначения, маркировка, особенности монтажа и область применения наиболее распространенных микросхем.

Д е м о н с т р а ц и и . Образцы различных микросхем, блоки радиоэлектронной аппаратуры на микросхемах.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Экспериментально проверка логику работы цифровой микросхемы К155ЛА3, изготовление усилителя на микросхеме К118УН1Б, измерительный пробник, генератор одиночных импульсов и «многоголосый» имитатор звуков.

### 4. Основные устройства цифровой техники (54 часа)

Принцип работы счетчиков, шифраторов, дешифраторов, мультиплексов и т.п.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Изготовление типовых устройств: формирователь заданного числа импульсов (на микросхемах серии ТТЛ, КМОП), электронный звонок, цифровой пробник.

### 5. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. (36 часов)

Характеристика микропроцессоров как БИС. Структура микропроцессора. Взаимодействие функциональных узлов микропроцессора. Взаимодействие функциональных узлов микропроцессора. Микропроцессорные комплексы. Общие характеристик микропроцессоров: быстродействие, разрядность, энергетические характеристики, совместимость с другими микропроцессорами и ИМС, надежность.

Структура и принцип действия компьютера. Программное обеспечение.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Сборка и исследование работы систем компьютера.

### 6. Основы рационализаторской и изобретательской деятельности. (18 часов)

Общее представление об изобретательстве и рационализации. Методы изобретательского творчества: мозгового штурма, ТРИЗ, АРИЗ. Изобретение и рационализаторское предложение. Основные задачи и проблемы компьютерного моделирования. Программные средства моделирования.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а . Решение учебных задач, оформление рационализаторского предложения, деловая игра «Мозговой штурм»

### 7. Конструирование и изготовление устройств автоматики (84 часа)

Практическая работа. Выбирается в соответствии с индивидуальными планами работы и должна удовлетворять потребностям Станции юных техников, на базе которой работает объединение «Радиотехника».

Теоретические сведения обучающиеся получают из технической литературы самостоятельно, и от руководителя объединения непосредственно при выполнении работы.

### **8. Технический паспорт (9 часов)**

Что такое технический паспорт, его назначение, правила заполнения. Заполнение технического паспорта для готового изделия.

### **9. Выбор конструкции, требования к дизайну (36 часов)**

Выбор конструкции изготавливаемого изделия с учетом требований к дизайну, технической и технологической целесообразности. Изготовление готового изделия к выставке технического творчества обучающихся.

### **10. Выставка работ. Подведение итогов (9 часов)**

Проведение выставки технического творчества обучающихся, где ребята защищают свои работы. Подведение итогов выставки, награждение победителей и призеров дипломами, грамотами и ценными подарками.

### **11. Интеллектуальная игра «Занимательная электроника» (9 часов)**

Структура компьютера и порядок работы на нем.

Практическая работа. Решение занимательных задач по физике и электротехнике.

### **12. Конкурс по скоростному монтажу (9 часов)**

Конкурс проводится один раз в течение учебного года. Членам кружка примерно за месяц предлагается простая транзисторная схема какого-либо устройства, выдаются все детали. Итоги подводятся по двум критериям:

1) время сборки; 2) качество монтажа. Занявшим первые места вручаются дипломы и призы.

### **13. Экскурсии (3 часа)**

Возможные объекты: завод или цех по производству радиоэлектронного оборудования, лаборатории радиоэлектронного профиля вузов, мастерские по ремонту радио- и телевизионной аппаратуры и другие объекты.

### **14. Заключительное занятие (9 часов)**

Отчет каждого члена кружка о проделанной работе. Организация выставки. Подведение итогов работы объединения за три года. Вручение свидетельств об прохождении обучения. Вручение наград наиболее активным учащимся.

## **1.4. Планируемые результаты.**

### **Личностные**

- знание норм поведения в быту и обществе, культуру общения;
- умение отстаивать собственную точку зрения; доводить до конца начатое дело.
- сформированы: уверенность в собственных силах, коммуникабельность, точность и старательность в выполнении работы, аккуратность (способность

содержать в порядке рабочее место, бережно относиться к материалам, инструментам), чувство долга, интерес к обучению, интерес к технике и техническим видам деятельности.

### **Метапредметные**

- умение реализовывать собственные замыслы в работе, находить оригинальные решения в реализации своих замыслов;
- умение планировать, систематизировать, обобщать, анализировать, оценивать практическую работу; работать в нужном темпе.
- сформированы: способность нестандартно оценивать общепринятые вещи, способность к поиску новых источников информации по интересующим вопросам.

### **Предметные**

- знание правил техники безопасности; требований к организации рабочего места; чертежные инструменты и приспособления; теоретические основы электро и радиотехники; основные элементы электронных приборов; условные обозначения на схемах;
- умение пользоваться измерительными приборами, выполнять монтажные, сборочные и наладочные работы при конструировании несложных электронных конструкций;
  - участие в городских и областных выставках технического творчества.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1 Календарный учебный график**

| <b>№ п/п</b> | <b>Год обучения</b> | <b>Всего учебных недель</b> | <b>Количество учебных дней</b> | <b>Объём учебных часов</b> | <b>Режим работы</b>                         |
|--------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---|
| 1            | Первый              | 36                          | 72                             | 144                        | Два раза в неделю по два академических часа |
| 2            | Второй              | 36                          | 72                             | 216                        | Два раза в неделю по три академических часа |
| 3            | Третий              | 36                          | 108                            | 324                        | Три раза в неделю по три академических часа |

### **Сроки реализации программы.**

Программа рассчитана на 3 года обучения,

Время обучения в каждом учебном году:

1 год обучения – 144 часа (4 часа в неделю);

2 год обучения - 216 часов (6 часов в неделю);

3 год обучения – 324 часа (9 часов в неделю).

***Всего по программе: 684 часа***

## 2.2 Условия реализации программы

### **Материально-техническое обеспечение программы:**

Для полноценной реализации программы необходимо: помещение, оснащённое в соответствии с Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28.

#### Помещение и оборудование

Образовательная среда, необходимая для реализации программы: для занятий в мастерской, в которой оборудовано 10 рабочих мест для теоретических занятий и для выполнения монтажных и наладочных работ. Лаборатория-мастерская площадью 42 кв. м оборудована индивидуальными рабочими местами для учащихся. Каждое рабочее место оснащено регулируемыми блоками питания с защитой от короткого замыкания, местным освещением с напряжением 36 вольт, паяльниками с устройствами индикации неисправности паяльника и возможностью перевода его в дежурный режим. Число розеток на столах соответствует количеству рабочих мест. К розеткам необходимо подвести напряжение 36 вольт для включения паяльников. Кроме того, здесь же должны находиться розетки на 220 вольт для подключения измерительных приборов. Розетки подключаются к общему рубильнику, а столы тщательно заземляются.

Кроме того, есть дополнительные места, предназначенные для работы с литературой, чертежами, схемами и т. п. Здесь же два рабочих места с персональными компьютерами и еще четыре места с приборами широкого применения: два широкополосных осциллографа, универсальный источник питания. Комплект необходимых инструментов, приспособлений, измерительных приборов, стол для ремонта и настройки радиоаппаратуры.

В лаборатории имеются шкафы для хранения материалов, инструментов, приборов, незавершенных работ детей, радиоэлементов и т. д.

Стены оформлены различными стендами, плакатами, таблицами, справочной информацией по радиоэлектронике, электротехнике, технике безопасности.

Рабочее место педагога оборудовано письменным столом, доской с набором чертежных инструментов, специальным демонстрационным столом с блоком питания, генератором, осциллографом, позволяющим демонстрировать многие физические явления в области электромагнетизма, принципа действия и функционирования радиотехнических устройств и их отдельных блоков.

Место преподавателя также оборудовано пультом, позволяющим включать и отключать напряжение на рабочие места учащихся, станки, и «кнопкой безопасности», при нажатии которой обесточивается вся лаборатория.

Лаборатория имеет компьютер с набором готовых информационных и обучающих программ, а также несложных, разработанных самими учащимися,

программ по расчетам параметров простейших электронных устройств и блоков (трансформатор, выпрямитель, колебательный контур и т. п.).

Средства обучения являются составной частью учебно-методического комплекса, в который входят электронные конструкторы, литература для преподавателя и учащихся и учебно-наглядные средства.

#### Инструмент.

Инструменты, которыми работают дети, делятся на две группы: индивидуального и общего пользования. Индивидуальный инструмент выдается руководителем объединения. Им пользуется только получивший его воспитанник. Часть необходимых инструментов дети приносят с собой. Паяльники на 36 вольт находятся в лаборатории. Для хранения паяльников должна быть оборудована специальная вешалка.

*К индивидуальным инструментам относятся:*

- плоскогубцы,
- круглогубцы,
- кусачки торцевые и боковые,
- пинцеты,
- монтажные ножи (служащие для зачистки выводов деталей, проводов и многих других вспомогательных работ),
- отвертки различных конфигураций.

*К инструментам общего пользования относятся:*

- тиски слесарные, установленные на слесарном верстаке;
- дрель ручная;
- дрель электрическая с наборами сверел диаметром 1-10 мм;
- метчики для нарезания внешних и внутренних резьб разных размеров (9М3, М4, М5); молотки различного вида;
- напильники;
- надфили разных размеров, форм, типов;
- насечки;
- гаечные накидные универсальные ключи;
- ножовки слесарные ручные со сменными полотнами для резьбы по металлу и дереву; ножницы разные, в том числе ручные для резания листового металла толщиной до 1,5 мм; кернер для пробивания отверстий в листовом металле;
- угольники, линейки металлические и чертилки для разметки монтажных плат; штангенциркуль;
- микрометр;
- одноручная пила, долото, стамеска и прочее.

#### Материалы и детали.

Потребность лаборатории в материалах и радиодеталях определяется количеством групп и планами практической деятельности на учебный год.

Для первых практических работ в группах 1-го года обучения необходимы и имеются в наличии:

- обрезки картона;

- клей Бф-2 или «Момент», клей ПВА;
- обмоточный провод диаметром 0,12 – 0,3 мм с любым изоляционным покрытием;
- припой, техническая канифоль;
- многожильный провод, одножильный провод;
- изоляторы, изоляционная лента;
- диоды;
- головные телефоны;
- конденсаторы;
- резисторы разных типов и комплектов;
- маломощные низкочастотные транзисторы;
- динамические головки прямого излучения;
- трансформаторы и другие детали.

Хорошим подспорьем для организации работы в лаборатории служат так называемые конструкторы по электронике – наборы материалов и деталей, предназначенные для самостоятельной сборки подростками разных по степени сложности транзисторных радиоприемников, усилителей звуковой частоты, измерительных приборов, электронных автоматов. Некоторые наборы деталей и материалов продаются в специализированных магазинах и на рынках.

#### Радиоизмерительные приборы.

- тестеры для измерения основных электрических величин в различных цепях и параметров маломощных транзисторов;
- осциллографы школьные;
- мультиметры.

#### **Кадровое обеспечение программы**

Педагог, осуществляющий образовательную деятельность по программе, должен иметь знания в области радиотехники и радиоэлектроники, обладать педагогическими знаниями и навыками.

## **2.3 Формы аттестации**

### **Система оценивания результата**

Результаты учебно-воспитательного процесса - диагностика путем проведения 3 этапов аттестации: входного, промежуточного, итогового, а также проводятся исследования личностного развития обучающихся.

Входная аттестация - в сентябре. Его цель - определение уровня подготовленности к обучению. На этом этапе осуществляется прогнозирование успешности обучения и развития воспитанников.

Промежуточная аттестация - в декабре. Она направлена на подведение промежуточных итогов обучения. Показатели, критерии оценки, а также формы проведения определяются методической службой и педагогами. Анализ полученных данных позволяет отследить эффективность процесса обучения, определить дальнейшие шаги по ликвидации пробелов в ЗУН.

Цель итоговой аттестации - подведение итогов завершающегося учебного года.

Формы проведения различны: контрольные занятия, конкурсы, соревнования, выставки, тестирование.

Результаты промежуточной и итоговой аттестации фиксируются в «Карте учета результатов обучения» и анализ с выводами и предложениями по улучшению качества образования рассматривается на педсоветах в конце каждого полугодия.

Диагностируются результаты различным образом и на различных этапах деятельности. Основной способ оценки - оценка выполненных конструкций с ответами на сопутствующие вопросы. Эта интегральная оценка присутствует на всех этапах. В процессе работы результат оценивается так, как указывается в тематических планах учебных программ.

## **2.4 Оценочные материалы**

Формы контроля и анализа результатов освоения программы, виды оцениваемых работ выбираются в зависимости от уровня подготовки учащегося, года обучения. Обсуждение педагогом и учащимся результатов выполнения определенных операций, оценка выполненных конструкций, тестовых заданий. Представление выполненной работы на выставках, участие в научно-практической конференции по радиоэлектронике и т.д.

### ***Критерии оценки результатов:***

- Внешний вид рабочей тетради. Наличие учебной тетради с записями (удовлетворительного качества) основных схем и заметок по практической работе.
- Уровень выполнения эскизов или чертежей принципиальных схем.
- Качество оформления теоретического материала (чертежи, текстовый материал).
- Количество собранных макетных работ (от 10).
- Уровень выполненных макетных работ (качество пайки, оригинальность монтажа, методика выполнения монтажа, способы выполнения монтажа).
- Интуитивная способность к устранению возможных неполадок в конструкции прибора, навыки по его починке.
- Умение использовать измерительные устройства и приборы.

## **2.5 Методические материалы**

### **Методическое обеспечение программы**

#### ***Таблицы и стенды:***

- а) Колебательный контур;
- б) Резисторы широкого применения;
- в) Радиоволны и их распространение;
- г) Полупроводниковые приборы;

- д) Принципиальная схема детекторного приемника;
- е) Конденсаторы постоянной емкости;
- ж) Принципиальная схема детекторного приемника;
- з) Условные обозначения радиоэлементов;
- к) Индуктивности;
- л) Стенд по технике безопасности;
- м) Стенд радиолюбителя.

Технические устройства, изготовленные воспитанниками и используемые в качестве дидактических средств:

Электронный регулируемый блок питания с защитой от короткого замыкания зарядное устройство для аккумуляторных батарей

Методическое обеспечение:

- учебно-методическая литература;
- планы-конспекты занятий;
- подшивки журналов «Радио»;
- подборки статей из журналов по радиоэлектронике;
- подборка конкурсных заданий по радиоэлектронике;
- вопросы для проведения викторин.

### **Формы и методы организации педагогической деятельности.**

Основной формой освоения учащимися теоретического материала является диалогический метод как метод проблемно-развивающего обучения. Ведущей формой организации образовательного процесса является практическая работа.

#### **Формы работы**

Практико-теоретическая. Теоретические сведения о предмете сообщаются в форме познавательных бесед продолжительностью не более 10-15 минут на каждом двухчасовом занятии. Это беседы с одновременной демонстрацией деталей, приборов, опытов; с вопросами и ответами, иногда спорами. Большую часть необходимых теоретических знаний учащиеся получают при разборе принципиальных схем, планируемых к изготовлению.

Практическая. Реализация приобретенных теоретических знаний при составлении принципиальных схем (на картоне); изготовлении печатных плат методами переноса и травления в хлорном железе.

Индивидуальная. Разновозрастный коллектив предполагает разноуровневое обучение, поэтому задания подбираются индивидуально каждому воспитаннику с тем, чтобы обеспечить успешность их выполнения.

Проектная. Предусматривает работу по персональным проектам на компьютерах (2-ой и 3-й годы обучения).

Кроме перечисленных форм в течение первых 2-х лет обучения проводятся развивающие игры в виде викторин, конкурсов на лучший проект, на лучшее практическое выполнение схемы; во внеурочное время проводятся экскурсии.

### ***Методы обучения***

Репродуктивный - основополагающий метод обучения в первые два года освоения программы.

Диалогический – предполагает объяснение теоретического материала в виде познавательных бесед. Беседы ведутся в диалогической, часто в вопросно-ответной форме и сопровождаются демонстрацией деталей, приборов, показом опытов. Ребята имеют возможность поспорить с педагогом, доказать ему правоту своих суждений.

Поисковый (творческий) – применяется при работе по персональным проектам (3-й год обучения). Целесообразен при высоком уровне освоения программы, когда на базе уже усвоенных знаний воспитанник реализует оригинальные технические замыслы. Данный метод предполагает достаточно обширные знания в области технической литературы, связанной с радиотехникой и радиолюбительством.

Методы формирования сознания: словесные - рассказ, объяснение, беседа, лекция, дискуссия и диспут; работа с книгой; метод примера.

Методы стимулирования и мотивации поведения, а также формирования опыта эмоционально-ценностных отношений у учащихся:

- интереса к деятельности и поведению (соревнования, познавательные ролевые игры, выставки, поощрения);
- долга и ответственности в деятельности и поведении (учить проявлять упорство и настойчивость, предъявление конкретных требований, разъяснение плюсов полученных знаний).

Методы контроля обучения: устный (индивидуальный, фронтальный); письменный; самоконтроль; машинный; практические задания.

Изложение теоретического материала ведется по четырем направлениям:

- плановая тема;
- ситуативная тема;
- перспективная тема;
- научная тема.

Плановая тема - изложение теоретического материала, заложенного в тематический план.

Ситуативная тема возникает во время занятия из вопроса к педагогу по схеме, по работе над конкретным устройством, над корпусом. Ответом на заданный вопрос может быть беседа с детьми, объяснение заданного вопроса можно поручить более опытному в данном вопросе мальчику.

Перспективная тема. В процессе работы возникают вопросы, на которые у педагога нет готового ответа. Педагог готовится к ответу на заданный вопрос в библиотеке, работает со справочниками и на одном из занятий отвечает на вопрос в полном объеме. Подготовку по заданной теме можно проводить вместе с детьми. И затем впоследствии данный вопрос включить в тематический план.

Научная тема. Дети знакомятся с научными докладами учащихся, которые они подготовили специально дня научно-практической конференции

учащихся, которая проводится ежегодно в рамках научно-практической конференции молодых исследователей «Шаг в будущее».

В радиоэлектронике переход в обучении к следующему разделу невозможен без освоения предыдущего раздела или темы. Для проверки знаний, степени грамотности детей предусмотрены различные виды контроля в виде контрольных, зачетов, соревнований, опросов, бесед. Систематические контрольные срезы помогают педагогу выявить пробелы в знаниях и через индивидуальные формы работы помочь ребенку в их устранении.

## **2.6 Список литературы.**

1. Бессонов В.В.Кружок радиотехники. – М.: Просвещение, 1993. – 191 с.

2. Борисов В.Г. Знай радиоприемник.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: ДОСААФ, 1986.-126с.
3. Васильченко М.Е., Дьяков А.В. Радиолобительская телемеханика.
4. Зеленский В.А., Хромой Б.П. Бытовые электронные автоматы.
5. Иванов Б.С. Самоделки юного радиолобителя.
6. Иванов Б.С. Электронные игрушки.
7. Иванов Б.С. В помощь радиокружку.
8. Иванов Б.С.Энциклопедия начинающего радиолобителя.- М.: Патриот, 1993, 416 с.
9. Комскитй Д.М. Кружок технической кибернетики
- 10.Марцкевич В.В. Занимательная радио-электроника в пионерлагере. - М.: ДОСААФ, 1986.-142с.
- 11.МРБ – массовая радиобиблиотека.
- 12.Пономарев Л.Д., Евсеев А.Н. Конструкции юных радиолобителей.
- 13.Справочник радиолобителя- конструктора. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Энергия, 1971., 752 с
- 14.Стейнберг У.Ф., Форд У.Б. Электро- и радиотехника для всех. под ред. Якобсона А.Х., -М.: «Советское радио», 1970, 368 с.
- 15.Хрестоматия радиолобителя, изд. 5-е, пер. и доп. М., Энергия, 1971., 512 с.
- 16.Бастанов Б.Г. 300 Практических советов.
- 17.Бессонов В.В.Радиоэлектроника в школе – теория и практика. – М.: СОЛОН-ПРЕСС,2007.-400с.
- 18.Диоды и тиристоры. Под общей редакцией Чернышева А.А.
- 19.Журавлева Л.В. Радиоэлектроника.\_ М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 208с.
- 20.Лавриченко В.Ю. Справочник по полупроводниковым приборам.
- 21.Новаченко И.В. и Юровский А.В. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. Дополнение первое: Спраочник. – М.: Радио и связь, 1990.- 176 с.
- 22.Полупроводниковые приборы: Транзисторы. Справочник / Под редакцией Горюнова Н.Н./ М.: ЭНЕРГОАВТОМИЗДАТ, 1985-904 с.
- 23.Полупроводниковые триоды и диоды. Под общей редакцией Николаевского И.Ф.
- 24.Прянишников В.А. Электроника. – 5-е изд. –Спб.: КОРОНА принт.; М.: Бином-Пресс, 2006.- 416с.
- 25.Радио - радиолобителям. Каталог. (Все выпуски)
- 26.Терещук Р.М., Терещук К.М., Чаплинский А.Б., Фукс Л.Б., Седов С.А. Малогабаритная радиоаппаратура.
- 27.Транзисторы для аппаратуры широкого применения. Под редакцией Перельмана Б.Л.
- 28.Якубовский С.В., Нистельсон Л. И., Кулешова В.И., Ушибышев В.А., Топешкин Н.Н. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы.

#### **Журналы:**

- «Моделист-конструктор».

- «Радио».
- «Юный техник».
- «Наука и жизнь».